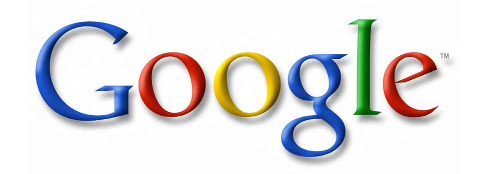
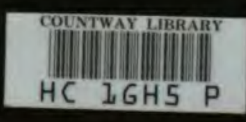
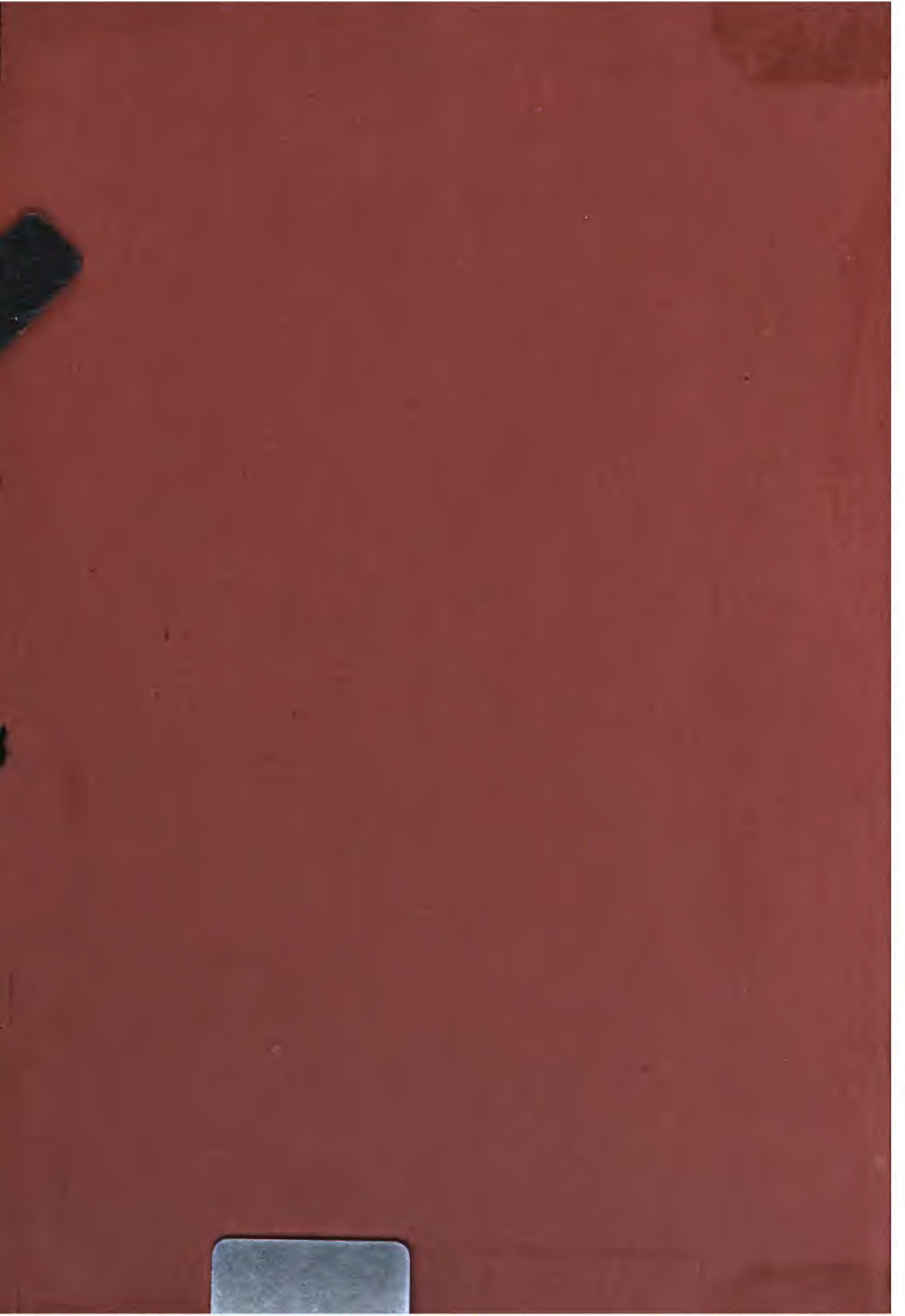
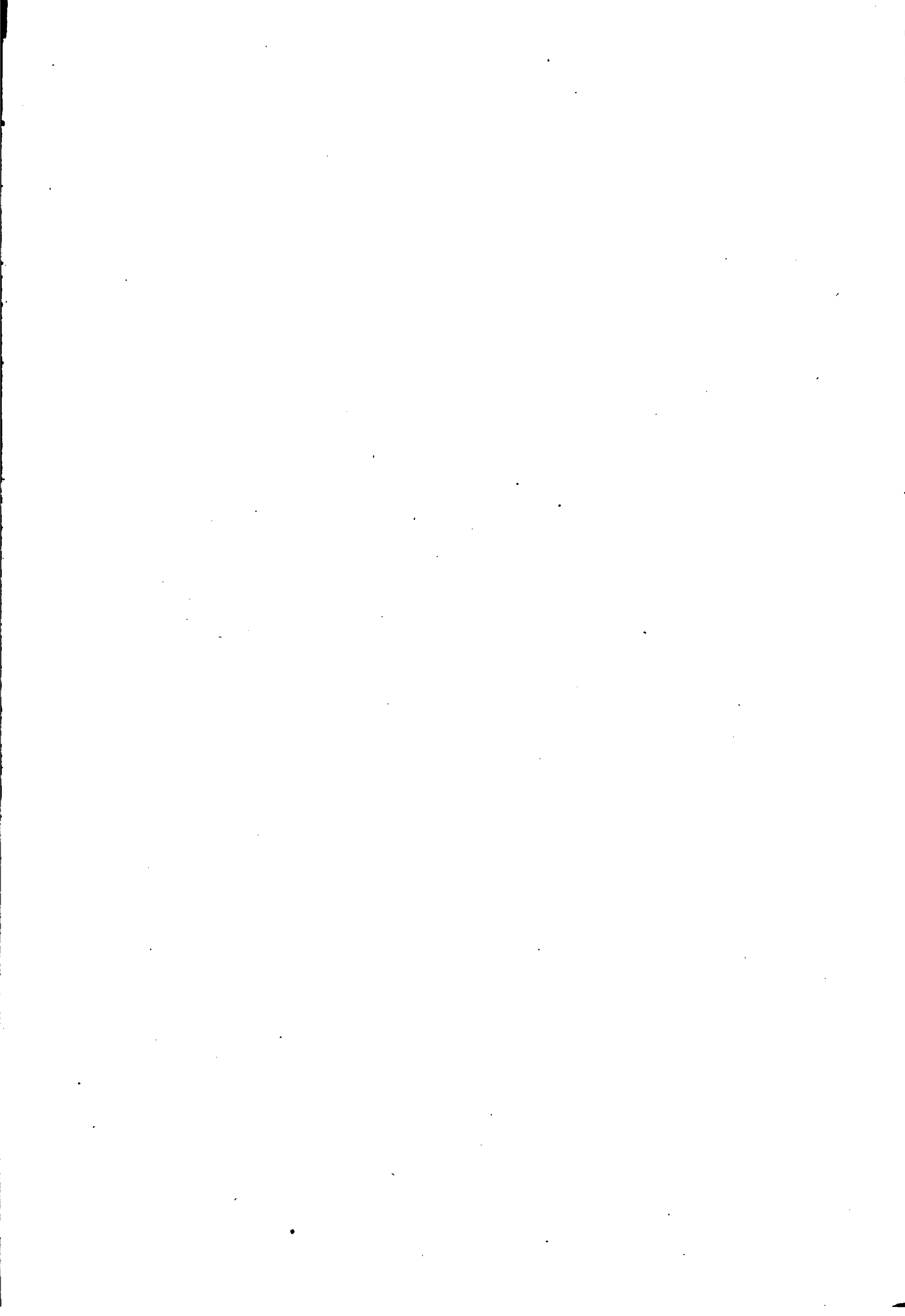


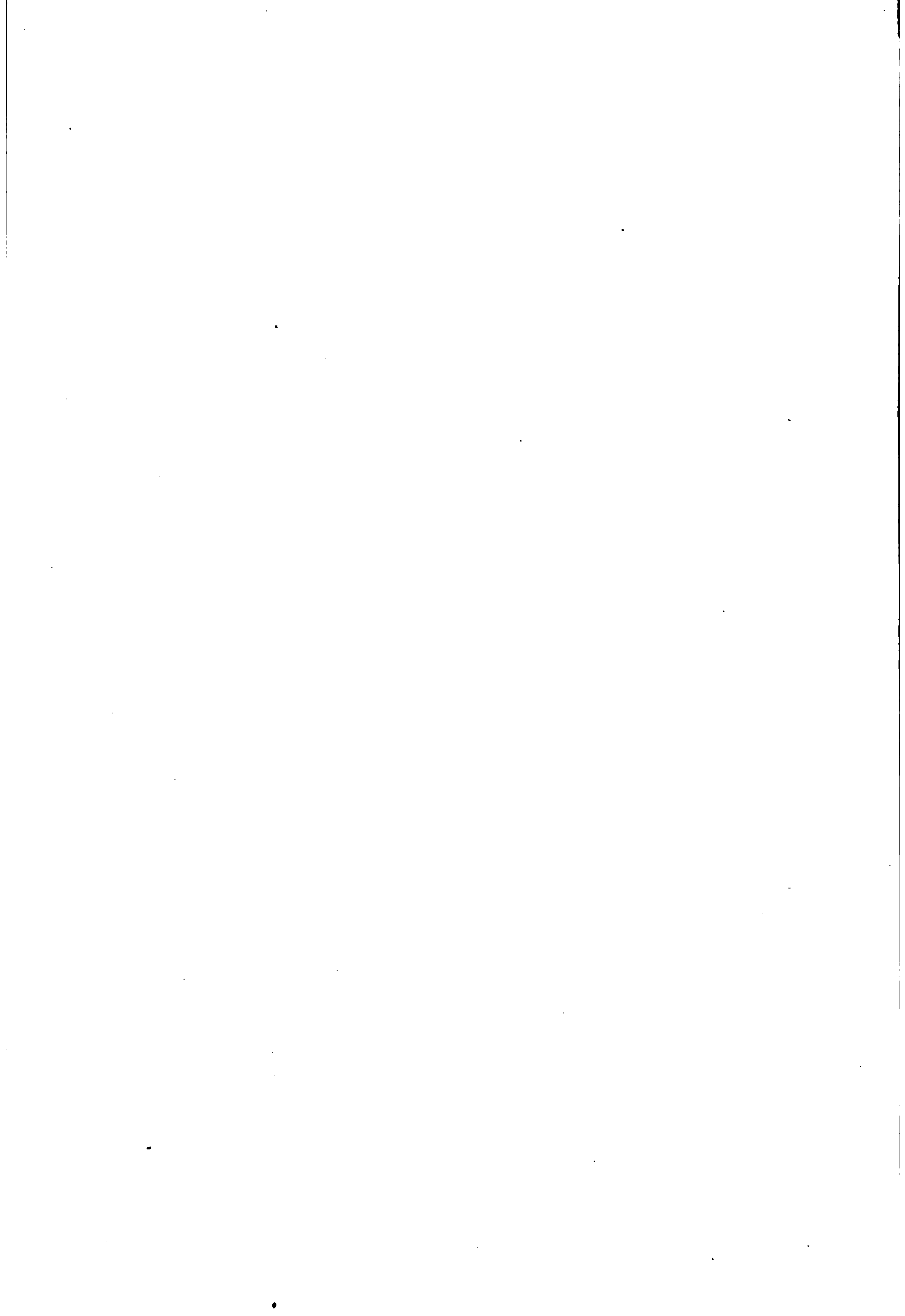

COUNTWAY LIBRARY
HC 1GH5 P











TOPOGRAPHISCH-CHIRURGISCHE
ANATOMIE DES MENSCHEN

von

Dr. RÜDINGER,

ausserordentl. Professor an der Universität, Adjunct und Prosector an der anatomischen Anstalt in München.

DRITTE ABTHEILUNG.

Erste Hälfte.

(Der Kopf.)

MIT SIEBEN TAFELN

ENTHALTEND ZWANZIG FIGUREN

IN LICHTDRUCK VON MAX GEMOSER,

VIER STAHLSTICHTAFELN UND ZWÖLF FIGUREN IN HOLZSCHNITT.

STUTTGART.

VERLAG DER J. G. COTTA'SCHEN BUCHHANDLUNG.

1874.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.

Inhaltsverzeichniss des Textes.

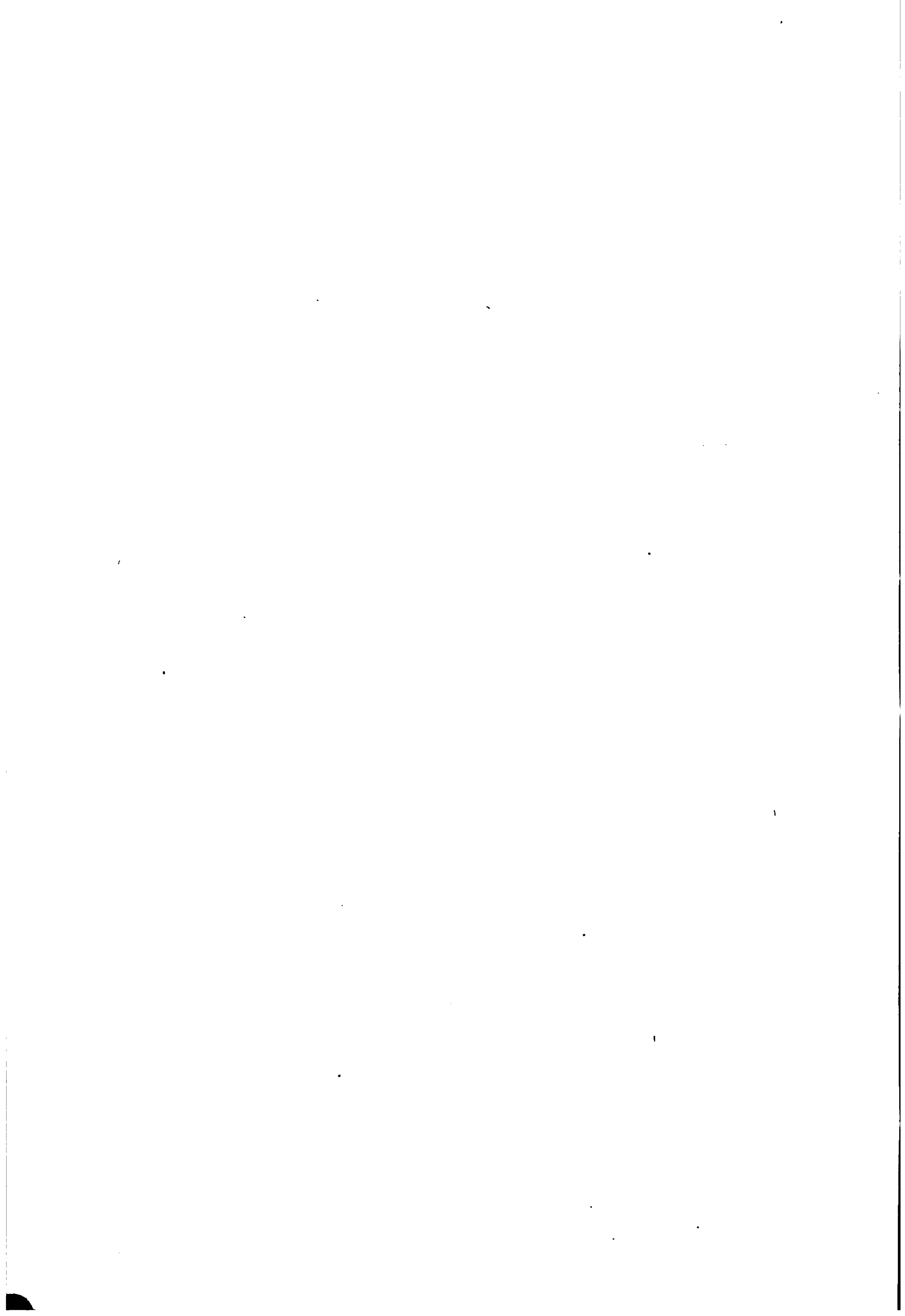
Dritte Abtheilung.

(Erste Hälfte.)

DRITTE ABTHEILUNG.

(ERSTE HÄLFTE.)

DER KOPF.



Die Topographie des Kopfes.

Der Kopf im Allgemeinen.

Von jener Zeit an, als Blumenbach die Eintheilung der Racen vorwiegend auf den Bau des knöchernen Schädels gründete, Goethe, Oken u. A. dessen Analogie mit der Wirbelsäule nachzuweisen sich bemühten, hat man auch der Anatomie und Entwickelungsgeschichte des Kopfes unausgesetzte Aufmerksamkeit zugewendet, und es sind mit specieller Rücksicht auf praktisch-medicinische Disciplinen die anatomisch-histologischen und physiologischen Forschungen, besonders an dem Gehirn und den Sinnesorganen mit Vorliebe aufgenommen und erweitert worden.

Um ein Verständniss für die Eigenthümlichkeit der Schädelbeschaffenheit beim neugebornen Kinde sowohl, als auch beim Erwachsenen zu gewinnen, ist es nothwendig, einige entwickelungsgeschichtliche Vorgänge in Kürze zu berühren.

Was die Entstehung des knöchernen Schädels anlangt, so ist es eine vielfach constatirte Thatsache, dass die *Chorda dorsalis,* um welche sich die Wirbelkörper bilden, bis in die Gegend des Türkensattels reicht und dass sie an ihrem oberen Ende den drei Schädelwirbelkörpern, d. h. der *Pars basilaris ossis occipitis,* dem hinteren und vorderen Keilbeinwirbelkörper als Grundlage dient.

In seiner ersten Anlage stellt der Schädel eine häutige Blase dar, an der sich um die *Chorda dorsalis* herum, unter der Anlage für das Centralnervensystem zwei schienenartige Stücke, die Rathke'schen Schädelbalken genannt, entwickeln. Nachdem in diesen Balken und über ihre Grenze hinaus der hyaline Knorpel sich gebildet hat, wird derselbe zu dem Vorläufer der einzelnen Basalknochen des Schädels, während an dem Schädeldach von dem bindegewebigen Primordialcranium die Knochenentwickelung

ohne knorpeligen Vorläufer ausgeht. Der hyaline Knorpel an der Basis erscheint als eine mit Oeffnungen für die Gefässe und Nerven versehene ungetheilte Platte, und hiedurch soll sich die Bildungsgeschichte der drei Wirbel des Schädels von der der einzelnen Wirbel am Rückgrat wesentlich unterscheiden. Nur C. Bruch will an sehr jungen Rindsembryonen die knorpeligen Segmente, welche die späteren drei Schädelwirbel repräsentiren, als gesonderte Stücke beobachtet haben.

Ueber die Frage, ob der knöcherne Schädel bei seiner Entwickelung eigenthümlichen Bildungsgesetzen folgt, oder ob seine erste Anlage mit jener der Wirbelsäule übereinstimmt, sind die Meinungen zur Zeit noch getheilt. Beide Ansichten werden von bewährten Forschern vertreten.

Das typische zur Stunde noch räthselhafte Auftreten der ersten zahlreichen Knochenkerne an ganz bestimmten Stellen des Primordialschädels und die Eigenthümlichkeit ihres Wachsthumes hat zur Folge, dass der Schädel zur Zeit der Geburt eine, wenn auch individuell etwas verschiedene, doch charakteristische Beschaffenheit darbietet, welche das besondere Interesse der Geburtshelfer in Anspruch nimmt.

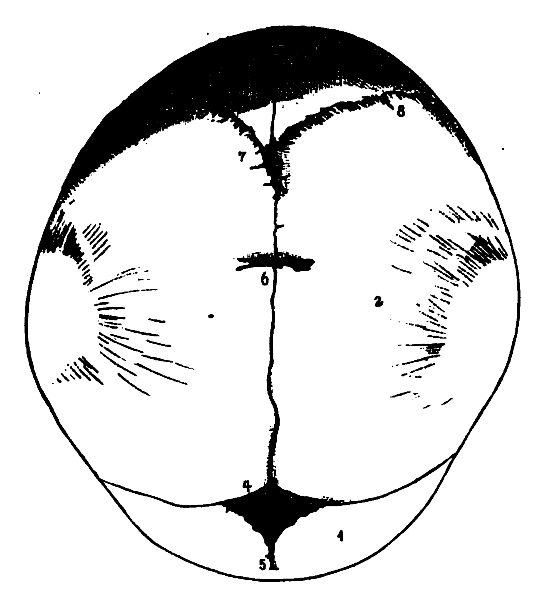
Der Kopf des neugebornen Kindes.

Abgesehen von dem knöchernen Labyrinthe und den Gehörknöchelchen bieten zur Zeit der Geburt die Knochen des Schädels eine noch so unvollständige Entwickelungsstufe dar, dass weder die Verschmelzung zusammengehöriger Knochenstücke, noch die Bildung der Nähte und die der Knochensubstanzen vollendet ist. Sämmtliche Knochen sind beim neugebornen Kinde entweder durch hyaline Knorpel oder Bindegewebe mit einander vereinigt, und von der individuell verschiedenen Grösse dieser Zwischenmittel zur Zeit der Geburt scheint die differirende Compressibilität des Kopfes abhängig zu sein.

Da die einzelnen Schädelknochen von bestimmten Kernen, den Ossificationspunkten, aus sich in der Form von peripherisch ausstrahlenden Knochenbalken, welche durch Brücken sich mit einander vereinigen, vergrössern, so lässt sich beim Neugebornen an den platten Knochen die compakte von der spongiösen Substanz nicht unterscheiden, und es besitzen daher einzelne Knochen einen ziemlich hohen Grad von Elasticität. Das radiäre Knochenwachsthum ruft an der Peripherie der platten Knochen,

besonders an den beiden Scheitelbeinen, ziemlich tiefgehende Spalten hervor, welche von Gerichtsärzten schon mit mechanischen Einwirkungen, während des Lebens entstanden, verwechselt wurden. (S. beistehende Figur.)

Auch die Bildung der Nähte und Fontanellen ist das einfache Resultat des Knochenwachsthums. Wenn auch das Scheitelbein schon frühzeitig eine viereckige Gestalt in dem Primordialcranium zeigt, so werden seine Winkel doch später als seine Ränder die benachbarten Knochen erreichen, und während die letzteren sich schon berühren, zeigen die ersteren einen be-



Schädeldach eines neugebornen Kindes von oben gesehen.

1. Stirnbein. 2. Scheitelbein. 3. Schuppe des Hinterhauptbeins. 4. Stirnfontanelle. 5. Längster Schenkel derselben. 6. Pfeilnaht mit tiefgehenden Spalten an den Scheitelbeinen. 7. Hinterhauptsfontanelle. 8. Lambdanaht.

deutenden Abstand von einander und diese Stellen sind als die Fontanellen bekannt.

Wirken innerhalb des Schädels pathologische Vorgänge ein, welche die Annäherung und schliesslich die Vereinigung hindern, so können sich zwischen den normalen Knochen in den noch membranösen Nähten oder in den Fontanellen besondere Knochenkerne ablagern, welche nach ihrer Ausbildung selbstständig bleiben und dann unter sich und mit den normalen Knochenrändern als *Ossa intercalaria* Nähte der verschiedensten Art bilden.

Gegen das Ende des fötalen Lebens stossen die Knochenränder am Schädeldach fast aneinander, die vorderen medialen Winkel der Scheitelbeine stehen aber noch ziemlich bedeutend von den correspondirenden der Stirnbeinhälften ab und es entsteht so die Stirnfontanelle, ein Trapez, dessen längster Schenkel gegen das Gesicht und somit bei geringgradiger Drehung des Kopfes auf der Wirbelsäule gegen die Vorderfläche des Kindes gerichtet ist.

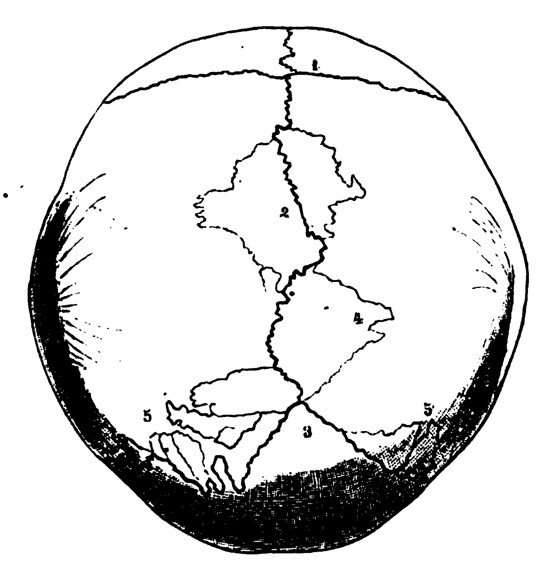
Die kleine oder Hinterhauptsfontanelle ist zur genannten Zeit nicht als membranöse Stelle, sondern als dreischenkeliger Knochenrand fühlbar; die beiden lateralen Schenkel gehören der Lambdanaht und der mittlere sagittale der Pfeilnaht an.

Die seitlichen Fontanellen entsprechen den beiden lateralen Winkeln der Scheitelbeine. Die vordere seitliche wird von dem Scheitel-, Keil- und Schläfenbein, die hintere von der *Pars mastoidea,* dem Scheitel- und Hinterhauptsbein eingefasst. Sie ist von den Gebilden der *Regio temporalis* gedeckt, und da der *Musc. temporalis* beim Neugebornen schon ziemlich dick ist, so kann ihr wegen Lage und geringerer Zugänglichkeit nicht die praktische Bedeutung zuerkannt werden, wie der Stirn- und Hinterhauptsfontanelle.

Von eigentlichen Nähten im Sinne jener am erwachsenen Schädel kann man beim Neugebornen nicht sprechen. Fühlbar sind nur die Kranznaht — *Sutura coronalis* —, welche von einem grossen Keilbeinflügel bis zum andern reicht; dann die Pfeilnaht — *S. sagittalis* — und die Lambdanaht — *S. lambdoidea* —. Letztere geht zwischen der Schuppe des *Os occipitis* und den hinteren Rändern der beiden Scheitelbeine von einer *Pars mastoidea* zur andern und stösst in der Mitte auf die Pfeilnaht, welche zwischen den beiden Scheitelbeinen sich befindet. Die beiden Schuppennähte in den Schläfengegenden können nicht immer durch die Weichtheile hindurch gefühlt werden.

Bei hydrocephalischen Köpfen wird die Knochenentwickelung zuweilen so bedeutend gestört, dass zwischen den normalen Knochen Lücken, die sog. falschen Fontanellen, übrig bleiben, welche von Seite des Geburtshelfers Berücksichtigung verdienen. Bilden sich in ihnen besondere Knochen — *Ossa intercalaria* —, so entsteht beim Erwachsenen der sog. geographische Schädel, an dem die Scheitelbeine und auch andere Knochen in mehrere Abtheilungen zerfallen, deren Nahtstellen bei Schädelwunden mit Fissuren der Knochen verwechselt werden können. Am zahlreichsten werden die Schaltknochen in der Lambdanaht beobachtet. Eine praktische Bedeutung können dieselben erlangen, wenn sie sehr gross und an un-

gewöhnlichen Stellen vorkommen. Beistehende Abbildung stellt die Schaltknochen in der Sagittal- und Lambdanaht von einem weiblichen Schädel dar, deren eigenthümliche Vereinigung unter sich und mit den Scheitelbeinen bei einer vorhanden gewesenen Kopfwunde als Fissuren angesehen wurden.



Schädeldach von einer Frau.

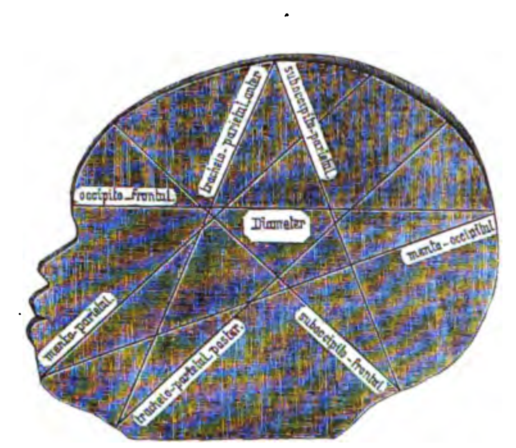
1. Kranznaht. 2. Sagittalnaht. 3. Lambdanaht. 4. Grosse Schaltknochen in der Pfeilnaht. 5. Grosse Schaltknochen in der Lambdanaht.

Charakteristisch ist der Kopf des neugebornen Kindes dadurch, dass sein Gesichtstheil relativ zum Gehirnschädel sehr klein ist. In dem Verhältniss, als nach der Geburt die Kauwerkzeuge und mit ihnen die Gesichts- und vorderen Basalknochen des Schädels sich stärker entwickeln und die Zahnbildung mit Erweiterung der Nasen- und Oberkieferhöhlen zunimmt, ändert sich das relative Grössenverhältniss zwischen den genannten beiden Abtheilungen in auffallender Weise.

Nach Sömmering beträgt die Grösse des Kopfes im zweiten Monat des fötalen Lebens die Hälfte, beim Neugebornen den vierten, im dritten Jahre den fünften und beim Erwachsenen den achten Theil des ganzen Körpers. Nach Cuvier verhält sich die Grösse des Gehirns, von welchem der Umfang des Hirnschädels im fötalen Leben abhängig ist, beim Neugebornen zum ganzen Körper wie 1 : 22, beim Jüngling wie 1 : 25, beim Erwachsenen wie 1 : 30 und beim Greise wie 1 : 35.

Die einzelnen Durchmesser des Kindskopfes, welche man angenommen hat, sind folgende:

1) *Diameter occipito-frontalis (Diameter rectus)*;
2) *D. suboccipito-frontalis*;
3) *D. trachelo-parietalis anterior*;
4) *D. suboccipito-parietalis*;
5) *D. mento-parietalis s. diagonalis*;
6) *D. trachelo-parietalis posterior*;
7) *D. mento-occipitalis* (der schräge oder grosse Durchmesser).



Durchmesser des Kindskopfes nach einer plastischen Darstellung von Hegar.



Planum mento-parietale nach einer plastischen Darstellung von Hegar.

Bezüglich der Ausgangs- und Endpunkte, wo diese Durchmesser genommen werden, siehe beistehende Figur.

Die Durchmesser von einer Seite zur andern sind:

a) der *Diameter biparietalis*;
b) der *D. bitemporalis* und
c) der *D. bimalaris*.

Der Kopfumfang (über die Stirnhinterhauptsgegend gemessen) beträgt im Mittel nach Hecker bei einem reifen Kinde 34,66 Cm.:

a) bei Knaben 34,94 Cm.;
b) bei Mädchen 34,34 Cm.

Demnach ist der Kopfumfang eines reifen Knaben um 6 Mm. grösser als der eines reifen Mädchens.[1])

Die drei Hauptdurchmesser des Kopfes betragen nach Hecker:

1) der diagonale Durchmesser (schräge, grosse — *Diameter mento-occipitalis)*

13,38 Cm. { Knaben 13,58 Cm.; Mädchen 13,16 Cm.;

2) der gerade Durchmesser *(D. rectus s. occipito-frontalis)*

11,66 Cm. { Knaben 11,76 Cm.; Mädchen 11,55 Cm.;

3) der quere Durchmesser *(D. biparietalis; D. transversus major)*

9,22 Cm. { Knaben 9,24 Cm.; Mädchen 9,20 Cm.

Diese Mittelzahlen sind das Resultat von Messungen an 985 Kindern = 520 Knaben und 465 Mädchen.

Schroeder gibt für den kleinen queren Durchmesser (grösste quere Entfernung an den beiden Kranznähten — *D. bitemporalis)* 8 Cm. und für den senkrechten vom Scheitel bis zum Hinterhaupt *(D. suboccipito-parietalis)* 9,5—10 Cm. an.

Dabei ist noch hervorzuheben, dass neben dem grösseren Umfang und Durchmesser bei Knaben die Kinder von Erstgebärenden geringere Masse zeigen, als die von Mehrgebärenden, und die Durchmesserverhältnisse der einzelnen Knochen so variirend sind, dass bei grösserer sagittaler Ausdehnung der Scheitelbeine der Kopf einen dolichocephalen und bei geringerer einen mehr brachycephalen Charakter erhält und dadurch die Entfernung des *Foramen magnum* von der prominirenden Stelle des Hinterhauptes individuell verschieden wird.

Wenn v. Hecker in dieser Formeigenthümlichkeit des Kopfes ein Hilfsmoment für die Gesichtslage während der Geburt findet, so muss der Anatom dieser Auffassung beitreten, da er bei Betrachtung dieser Schädel sagen kann, dass die dolichocephale Kopfform bei Neugebornen gewiss nur das Resultat der Eigenthümlichkeit der einzelnen Knochen und nicht Folge einer mechanischen Einwirkung während der Geburt ist.

Die Verkleinerungsfähigkeit der einzelnen Kopfdurchmesser und die damit zusammenfallende Compressibilität des Kopfes, welche sich nicht auf die Basis, sondern nur auf das Schädeldach beschränkt, ist abhängig von

[1]) Nach Poppel beträgt der durchschnittliche Kopfumfang von 114 reifen Kindern, welche in der Beckenendlage geboren wurden, 34,59 Cm.

dem Entwickelungsgrad seiner Knochen oder von der Breite der Zwischensubstanz in den noch nicht vollständigen Nähten. Die experimentellen Untersuchungen Pétrequins ergaben, dass, wenn der Kopf durch die Zange in einer Richtung reducirt wurde, derselbe in einer anderen Richtung, wenn auch nicht in ganz gleichem Verhältniss, sich vergrösserte, und Baudelocque fand, dass bei starkem Druck der Querdurchmesser sich um 4—9 Mm., der Stirnhinterhauptdurchmesser aber um 6 bis 13 Mm. verringerte.

Dass der letztere durchschnittlich mehr verkleinert werden kann, als der erstere, hat nur darin seinen Grund, dass hier die Knochen in der Kranz- und Lambdanaht und dort nur in der Sagittalnaht eine Verschiebung zulassen.

Erst nach der Geburt bilden sich die Schädelnähte und zwar greifen entweder die zackigen Knochenränder in einander (wahre Nähte), oder es stossen nur rauhe Ränder zusammen (falsche Nähte). Zwischen diesen beiden Formen der Knochenverbindung lassen sich eine grössere Anzahl Uebergänge nachweisen.

Im zweiten Jahre entstehen die Zacken in der Pfeilnaht und Lambdanaht und etwas später erst in der Kranznaht. Die Stirnfontanelle fängt an sich zu verkleinern durch Verwachsung der Stirnnaht, welche aber auch das ganze Leben hindurch offen bleiben kann *(Caput cruciatum).*[1] Der sagittale Durchmesser der Fontanelle verringert sich, so dass sie gegen das Ende des zweiten Lebensjahres von vorn nach hinten 1,8 Cm. und in querer Richtung 3,3 Cm. im Durchmesser beträgt.

Wenn auch normaler Weise die Stirnfontanelle in der Regel im zweiten Lebensjahre oder schon früher sich schliesst, so hat doch Bauhin dieselbe im zwanzigsten, Bartholin im dreissigsten und Sidren im vierzigsten Lebensjahre offen gefunden. *Hydrocephalus internus* ist eine der häufigsten Ursachen ihrer späteren Verwachsung.

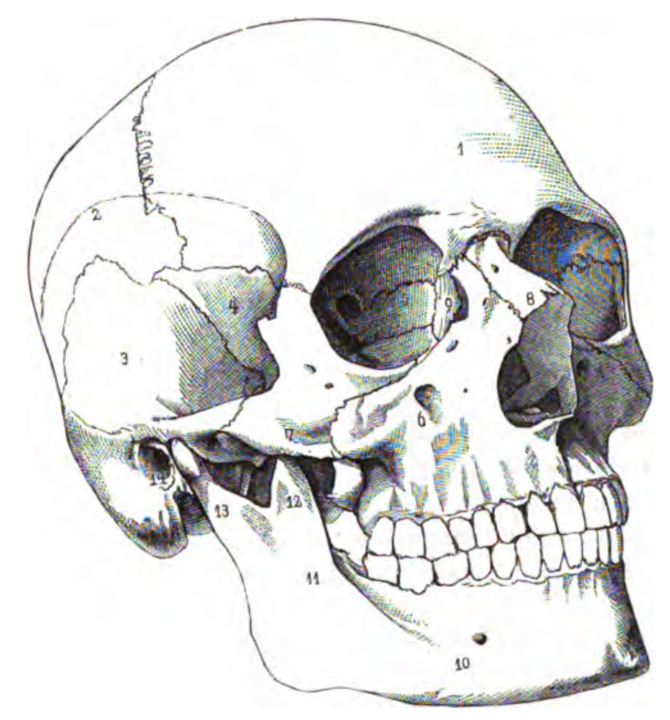
Der Schädel des Erwachsenen.

Nachdem die Gesichtsknochen im Verein mit den Knochen der Schädelbasis durch rascheres Wachsthum, in Verbindung mit der Entwickelung der

---

[1]) Nach Welcker entsteht in Folge des Offenbleibens der Stirnnaht eine breite Stirn. Die „frontale Brachycephalie" betrachtet Welcker abhängig von dem Offenbleiben der Stirnnaht.

Zähne und der damit Hand in Hand gehenden stärkeren Ausbildung des Kauapparates und der Vervollständigung der Oberkieferhöhlen, den Hirnschädel eingeholt haben, muss sich nothwendig das relative Grössenverhältniss zwischen Gesicht- und Hirnschädel ändern.[1]) Im Greisenalter gestalten sich diese Beziehungen abermals um, indem die Zähne ausfallen, die beiden Kiefer zunächst an ihren Alveolarrändern atrophiren und auch alle jene



Nach einer photographischen Aufnahme eines männlichen Schädels.

1. Stirnbein. 2. Scheitelbein *(Linea semicircularis parietalis)*. 3. Schläfebein. 4. Grosser Flügel des Keilbeins. 5. *Lamina papyracea* des Siebbeins an der inneren Wand der Augenhöhle. 6. Oberkiefer mit dem *Foramen infraorbitale*. 7. Wangenbein. 8. Nasenbein. 9. Thränenbein mit dem *Sulcus nasolacrymalis*. 10. Unterkiefer *(Foramen mentale)*. 11. Aufsteigender Ast des Unterkiefers. 12. *Processus coronoideus*. 13. *Processus condyloideus*. 14. *Meatus auditorius externus*.

Knochen, mit denen die Kaumuskeln in Zusammenhang stehen, schwächer werden, so dass das Gesichtskelet relativ zum Schädel wieder bedeutend kleiner wird als im mittleren Lebensalter.

---

1) Eine der werthvollsten Arbeiten über die Wachsthumgesetze des Schädels hat Welcker in Halle im Jahre 1862 geliefert.

Abgesehen von den Unterschieden in der Grösse, Stärke und den relativen Differenzen bei den verschiedenen Racen, ergibt sich für die beiden Geschlechter derselben Race eine auffallende Verschiedenheit in der Stärke der Knochen. Während das Gewicht von sechs männlichen Schädeln aus dem mittleren Lebensalter zwischen 740—832 Gramm schwankt, hat das des weiblichen nur 575—665 Gramm und es sinkt bei vier hochbejährten Individuen wieder bis auf 365—403 Gramm herab. [1])

Das verschiedene Gewicht ist zunächst abhängig von der dünnen oder dicken Beschaffenheit der Knochen innerhalb normaler Grenzen. Im Allgemeinen sind die Schädelknochen des Weibes dünner als beim Manne und somit auch leichter zerbrechlich; ein Umstand, der bei Schädelverletzungen von Seite des Gerichtsarztes Beachtung verdient.

Sämmtliche Schädelknochen bestehen fast durchweg aus einer äusseren compakten Knochenlamelle, aus der gefässreichen mit Venen durchzogenen *Diploë* und aus der *Tabula interna*, die man auch ihrer Sprödigkeit wegen *Tabula vitrea* nennt. Die grössere Sprödigkeit der *Tabula interna* beim Lebenden ist eine durch vielfache Erfahrungen constatirte Thatsache. Sie unterscheidet sich zwar in ihrer chemischen Constitution nicht von der äusseren Tafel, wohl aber durch ihre dünnere Beschaffenheit und eine geringere Anzahl von Havers'schen Kanälchen, so dass die compakten Brücken zwischen denselben grösser sind, als in der *Tabula externa* (Luschka). Mitunter findet man bei unbedeutenden Fissuren oder Impressionen der *Tabula externa* ausgedehnte Splitterungen der inneren Tafel mit Loslösung einzelner Stücke, die stark nach innen vorspringen und Gehirndruck hervorrufen können.

Die Dicke der Schädelknochen zeigt sich mitunter bei verschiedenen Individuen auffallend grossen Schwankungen unterworfen. An zwei Schädeldächern von Erwachsenen innerhalb normaler Grenzen ergeben die dünnsten Stellen an den drei Regionen der Stirn-, Scheitel-, Hinterhauptsgegend folgende Durchmesser:

A	1,7 Mm.	1,9 Mm.	4,4 Mm.
B	6,8 Mm.	4,7 Mm.	6,5 Mm.
Neugebornes Kind	1,2 Mm.	0,9 Mm.	1,7 Mm.

Bei dem Schädeldach A erstreckt sich die Atrophie besonders auf die *Diploë* und bei B die Verdickung vorwiegend auf die compakten Lamellen. Das Schädeldach A wiegt 174 Gramm und das B 419 Gramm.

---

[1]) Diese Gewichtsangaben sind mehreren Schädeln der Münchener Sammlung entnommen.

Die Ursachen, welche die Verschiedenheit in der Dicke des Schädels zur Folge haben, muss der Gerichtsarzt mit in Betracht ziehen, wenn er eine Schädelwunde und ihre Folgen mit Rücksicht auf die Beschaffenheit der Knochen zu beurtheilen hat. Wie hochgradig die Elasticität der Schädelknochen und die des ganzen Schädels sein kann, zeigen die Versuche von Bruns. Dieser Forscher hat ganze Köpfe einer sehr starken Compression ausgesetzt, wobei die Durchmesser in der Richtung des Druckes verkleinert und jene in einer anderen Richtung ohne Fractur vergrössert wurden. Der Querdurchmesser konnte in einzelnen Fällen ohne Fractur bis auf 15 Mm. verkleinert werden; in anderen entstanden schon Brüche bei viel geringerem Druck, selbst bei jungen Individuen.

Eine Eigenthümlichkeit im Bau der Schädelknochen besteht ferner darin, dass ihre Dicke an verschiedenen Stellen wechselt.

An vollständig macerirten Schädeln erkennt man dieselbe, wenn sie bei durchfallendem Lichte betrachtet werden, am besten. Stark sind die mittleren Parthien der Schädelbasis, und wenn die Höhlenbildung in den beiden Keilbeinkörpern vollendet ist, so hat die poröse *Pars basilaris ossis occipitis* den grössten Umfang. Die Knochenlamellen, welche die beiden Keilbeinhöhlen gegen die Schädelhöhle abschliessen, sind durchschnittlich dünner als die unteren, welche gegen die Rachen-Nasenhöhle vorhanden sind. Stark entwickelt erscheinen die grossen und kleinen Flügel des Keilbeins, die Pyramiden der Schläfenbeine, die Gelenktheile des Hinterhauptes und die *Pars occipitalis ossis occipitis* in der Mitte und oben. Die dünnen Knochenlamellen treten bei geringgradiger Knochenatrophie zunächst an den Decken der Augenhöhle auf, wo man zuweilen einen vollständigen Schwund findet, so dass die Periorbita sich mit der *Dura mater* vereinigt.

In der mittleren Schädelgrube sind die dünnsten Stellen an der Schuppe und am lateralen vorderen Scheitelbeinwinkel wahrnehmbar, wo im *Canalis parietalis* ebenfalls vollständige Lücken auftreten können.

Die schwächste Knochenstelle der hinteren Schädelgrube beschränkt sich auf die Parthien neben und hinten vom *Foramen magnum*. Diese Stellen sind es denn auch, welche bei indirekten Fracturen durch Contrecoup am häufigsten verletzt gefunden werden. Bei der dünnen Beschaffenheit der *Lamina cribrosa* ist die Möglichkeit gegeben, die Gebilde in der Schädelhöhle von der Nasenhöhle aus zu verletzen mit Zerreissung der *Dura mater* und Abfluss der Cerebrospinalflüssigkeit an dieser Höhle. Schon die Egypter haben diese dünne Stelle zur Anbohrung der Schädel ihrer Leichen benützt, um das Gehirn vor der Einbalsamirung zu entfernen.

Die Schädelnähte.

Die verschiedenartige Vereinigung der Schädelknochen mit einander und mit den Knochen des Gesichtes hat in soferne eine praktische Bedeutung, als die Fissuren der Schädelknochen oft die Nahtgrenze nicht überschreiten. Die aus der Entwickelungsgeschichte von dem Primordialschädel in den Nähten übrigbleibenden gefässführenden Zwischenlagen, die sog. Nahtknorpel, denen nach Gudden beim Knochenwachsthum bisher eine allzu grosse Rolle zugeschrieben wurde, stellen elastische Zwischenlagen zwischen den einzelnen Knochen dar. Sie sind oft die Ursache, dass eine Fractur nur auf einen Knochen beschränkt bleibt.

Die Kranznaht — *Sutura coronalis* —, welche zwischen Stirn- und Scheitelbein von einem grossen Keilbeinflügel bis zum anderen reicht, ist in der Nähe der grossen Keilbeinflügel eine Schuppennaht, indem sich die Scheitelbeine auf die schief abgesetzte Fläche des Stirnbeins auflegen, dann wird sie zu einer stark gezackten und an ihrem Zusammentreffen mit der Pfeilnaht eine weniger gezackte Naht.

Ebenso zeigt die Pfeilnaht — *Sutura sagittalis* — in ihrer gezackten Beschaffenheit an den verschiedenen Stellen einen wechselnden Charakter. Wenig tiefgehend sind die Zacken in der Nähe der Kranznaht, stark und zahlreich in der Mitte der Scheitelhöhe und nach rückwärts gegen die Lambdanaht werden sie einfach, aber ziemlich lang.

An der Lambdanaht — *Sutura lambdoidea* — erscheinen die Zacken grob in der Mitte, mehr zur Seite werden sie feiner und an der *Pars mastoidea* findet die Vereinigung häufig durch einfache Anlagerung rauher Knochenränder statt. Alle Nähte am Schädeldach zeigen innen einen ganz anderen Charakter als aussen, denn den tiefsten Zacken aussen entsprechen innen nur einfache sägeförmig gestaltete Ränder, und man darf sagen, dass die *Sutura dentata* sich vorwiegend auf die *Tabula externa* beschränkt. Soweit der obere Rand der Schuppe an das Scheitelbein grenzt, stellt die Vereinigung eine reine Schuppennaht dar. Eine *Sutura dentata* bildet die *Pars mastoidea* mit dem Scheitelbein und der vordere untere Rand der Schuppe in ihrer Vereinigung mit dem grossen Keilbeinflügel. Die *Sutura spheno-frontalis* und *spheno-parietalis* sind ebenfalls schuppenartige Nähte. Die Verbindung des grossen Keilbeinflügels mit dem Wangenbein wird durch grobe Zacken vermittelt, und ebenso jene des kleinen Keilbeinflügels an dem Orbitaltheil des Stirnbeins. Alle übrigen Knochen an der Schädelbasis legen sich entweder mit einfachen rauhen Rändern oder schwach entwickelten

Zacken an einander. Man wird bei dieser verschiedenen Art der Knochenvereinigung sagen dürfen, dass bei gleich starker mechanischer Einwirkung auf den Schädel an einer Stelle leichter als an einer andern eine *Diastasis suturarum* entstehen kann.

Wenn wir auch der Auffassung, dass weder der Schädel das Gehirn, noch das Gehirn den Schädel forme, und dass beide Theile einen relativ selbstständigen und doch einen bestimmten von einander abhängigen Entwickelungsprocess durchmachen, im Allgemeinen beitreten, so kann man doch nicht läugnen, dass die Nahtverwachsung in früheren Lebensjahren auf die Form des Kopfes hochgradig einwirkt. Auffallend dolichocephale Kopfform zeigt sich häufig bei Verwachsung der Pfeilnaht, und hochgradig brachycephale Schädel werden bei Verwachsung der Kranz- und Lambdanaht beobachtet.

Der frühzeitigen Nahtverwachsung hat man vielleicht bisher einen allzu grossen Einfluss auf die Entwickelung des Gehirnes zugeschrieben, denn man findet sowohl Entwickelungshemmungen des Gehirnes ohne Verwachsung der Nähte, als auch Synostosen des Schädeldaches ohne irgend welche Beeinträchtigung des Gehirnes und seiner Funktionen. So darf auch angenommen werden, dass die in neuerer Zeit so vielfach besprochene Microcephalie wahrscheinlicher ihren Grund in einer tiefgreifenden Störung der Gehirnentwickelung während des fötalen Lebens hat, als in einer anomalen Bildung des knöchernen Schädels, obschon auch mitunter an diesem bei Microcephalen pathologische Veränderungen beobachtet werden (Bischoff). Dass die Asymmetrie des Gehirnschädels meist durch Verwachsung der einen oder anderen Nahtstelle hervorgerufen wird, kann nicht bezweifelt werden, aber es werden auch asymmetrische Schädel beobachtet, an denen man vergeblich nach einer Synostose sucht.

Der Schädel im Greisenalter.

Wie oben schon erwähnt, nimmt der Schädel im Greisenalter durchschnittlich an Gewicht bedeutend ab. Nicht nur die Gesichtsknochen, in erster Reihe der Ober- und Unterkiefer, atrophiren, sondern auch alle Knochen des Hirnschädels werden gewöhnlich dünner und leichter, so dass alle die an und für sich schwachen Stellen entweder vollständig transparent werden, oder ganz und gar schwinden. Das *Pericranium externum* und die *Periorbita* können sich stellenweise mit der *Dura mater* vereinigen, und die

betreffenden Knochenparthien an macerirten Schädeln zeigen Oeffnungen mit scharfkantigen Begrenzungen. Gewöhnlich erweitern sich die normalen pneumatischen Höhlen zu grossen Räumen, besonders die Stirn- und Keilbeinhöhlen. Die letzteren können sich bis in den hinteren Keilbeinkörper ausdehnen, so dass sie rückwärts bis an den *Clivus Blumenbachii* reichen.

Aber auch das entgegengesetzte Verhalten bietet mitunter der Schädel dar, indem seine Knochen hypertrophisch werden mit gleichzeitiger Verwachsung der Nähte. Diese Hypertrophie geht gewöhnlich auf die *Diploë* über, so dass das ganze Schädeldach compakt erscheint mit Verengerung besonders der die Venen aufnehmenden Kanäle. Die Knochen sind sehr dick und hart und ihre Vergrösserung findet nach allen Seiten, also auch nach der der Höhle zugewendeten Fläche mit Compression des Gehirnes, statt. Hyrtl fand bei derartiger hochgradiger Schädelhypertrophie, dass die Kanäle für die Carotiden und die Oeffnungen für die *Arteriae meningeae* ihre normale Weite hatten. Während demnach der Blutzufluss nicht gehemmt ist, wird der Abfluss durch Verengerung der Oeffnungen für die grossen Venen und für die *Emmissaria Santorini* hochgradig beeinträchtigt, so dass Circulationsstörungen innerhalb der Schädelhöhle sich einstellen.

Dass die Schädelcapacität im vorgerückten Alter eine Verkleinerung erleidet, ist möglich, aber schwer nachweisbar. Jedenfalls zeigt das Gehirn bei hochbejahrten Individuen ein anderes Verhältniss zur Schädelhöhle, als im jugendlichen und mittleren Lebensalter. Bei der senilen Gehirnatrophie sinkt nach Wegnahme des Daches die *Dura mater* faltig ein und es ist gewöhnlich viel Flüssigkeit vorhanden, während sie in früheren Lebensaltern, wenn keine pathologischen Processe innerhalb der Schädelhöhle eingewirkt haben, prall gespannt erscheint und wenig Cerebrospinalflüssigkeit abfliesst. Nach den Beobachtungen Bichat's soll bei der senilen Gehirnatrophie ziemlich constant Verdickung der Schädelknochen stattfinden.

Die einzelnen Regionen des Kopfes.

Wird die gangbare Eintheilung des Kopfes in Gehirn- und Gesichtsschädel beibehalten und betrachtet man an dem ersteren die einzelnen Regionen des Schädeldaches getrennt von der *Basis cranii*, so ist hervorzuheben, dass an ersterem die Schichtung in seinen verschiedenen Gegenden vorwiegend deshalb von wechselnder Stärke ist, weil an der Stirn und dem

Hinterhaupt zu jenen Gebilden, welche an der Scheitelgegend besprochen werden, sich dünne Muskellagen und an den beiden Schläfengegenden die starken gleichnamigen Kaumuskeln mit den Schläfenfascien einschalten.

Die *Regio occipitalis, frontalis* und *parietalis* entsprechen nicht der ganzen Ausdehnung der Knochen, die von ihnen ihre Namen entlehnen, sondern nur der obern glatten *Pars occipitalis ossis occipitis*, der Stirnfläche des *Os frontis* und jenen Abtheilungen der beiden Scheitelbeine, welche zwischen den beiden *Lineae semicirculares* eingeschlossen sind. Während die drei unpaaren Regionen äusserlich keine Grenzmarke zeigen, werden sie von den paarigen Schläfengegenden durch die etwas prominirende *Linea semicircularis* geschieden.

Regio parietalis.

Die Grenze der Scheitelgegend fällt vorn auf die Kranznaht und rückwärts auf die Lambdanaht. Seitlich dagegen rechnet man nur die oberen Hälften der Scheitelbeine bis zu ihren Bogenlinien zu dieser Gegend. Die unter den Bogenlinien gelegenen Abschnitte der Scheitelbeine werden mit den Schläfengegenden beschrieben.

Da die *Lineae semicirculares* der Scheitelbeine bei den verschiedenen Racen einen ungleich grossen Abstand von einander zeigen, so erweist sich die Breite der Scheitelregion sehr variirend. An dem Schädel eines erwachsenen männlichen eingebornen Californiers beträgt der Abstand der genannten beiden Linien von einander bei einer Messung über die Kranznaht 7,5 Cm., bei zwei Negerschädeln 12 und 14 Cm. und bei zwei Schädeln von erwachsenen Bayern 16 und 18 Cm. Somit ist die Breite bei letzteren mehr denn doppelt so gross, als bei dem ersteren. Der Grund dieser auffallenden Differenz liegt vorwiegend in der grösseren Ausdehnung des Ursprungs der stärkeren *Musculi temporales* bei dem californischen Häuptling, ganz abgesehen von dem Unterschiede, welcher durch die verschiedene Schädelcapacität hervorgerufen wird.

Die einzelnen Schichten an der Scheitelgegend, welche zusammen einen Durchmesser von 5 Mm. haben, sind: 1) die behaarte Kopfhaut, 2) das subcutane Fettgewebe, 3) die *Galea aponeurotica,* 4) das *Pericranium externum.*

Die behaarte Kopfhaut mit ihren zahlreichen Haarbalgdrüsen, welche bis in das subcutane Fettgewebe reichen, erscheint ziemlich dick. Die Haarbälge mit ihren Talgdrüsen und dem grossen Reichthum an Nerven und Gefässen können der Ausgangspunkt mannichfacher pathologischer Vorgänge sein, unter denen die Balggeschwülste am häufigsten zu operativen Eingriffen Veranlassung geben. Die Wurzeln der Haare reichen als Einstülpungen der Lederhaut bis in das subcutane Fettgewebe hinein, so dass bei einer Trennung der Haut von dem Fettgewebe die Haarbälge theilweise in letzterem zurückbleiben.

Das subcutane Bindegewebe kann bei mässig starker Fettablagerung als eine zusammenhängende Lamelle dargestellt werden (s. Taf. I. Fig. I, A, 2). Dasselbe verbindet die äussere Haut fest und innig mit der *Galea aponeurotica*, so dass bei einer Verschiebung der letzteren die erstere sich mit bewegen muss. Die innige Vereinigung der äusseren Haut mit der sehnigen Kopfhaube hat zur Folge, dass Blutergüsse in dem subcutanen Bindegewebe sich als pralle Anschwellungen kennzeichnen, indem einer grösseren Ausbreitung des Extravasates mehr Hindernisse entgegenstehen, als bei einem Bluterguss unterhalb der *Galea*.

Alle grösseren Arterien und Venen des Schädeldaches nehmen in der *Regio parietalis* ihren Verlauf in dem Unterhautbindegewebe und ebenso die sensiblen Nerven. Die Zweige, welche aus der *Arteria* und *Vena frontalis*, seitlich aus der *Arteria* und *Vena temporalis superficialis* und rückwärts aus der *Arteria* und *Vena occipitalis* hervorgehen, bilden unter sich und mit denen der anderen Seite gröbere Netze, so dass bei einer grösseren Verwundung mehrere Gefässe, welche von verschiedenen Bahnen abstammen, comprimirt oder unterbunden werden müssen, um die Blutung zu stillen.

In Folge dieser Anordnung der Gefässe entsteht zuweilen nach Contusionen auf der Scheitelgegend das *Aneurysma cirsoideum (Varix arterialis)*, eine ungleichmässige Erweiterung mehrerer anastomosirender Arterien in geschlängelter Anordnung.

Die grösseren sensiblen Nervenzweige nehmen auf der Scheitelhöhe gleichfalls ihren Verlauf in dem subcutanen Fettgewebe, ohne jedoch der Richtung der Gefässe zu folgen (s. Taf. V, Fig. A). Sie stammen vom *Nerv. frontalis (Ramus primus nervi trigemini)* und dem spinalen *Nerv. occipitalis major (Plexus cervicalis superior)*. Nach Voigt erreichen die hinteren Zweige des *Auriculo-temporalis* die Scheitelgegend.

Galea aponeurotica. Die sehnige Kopfhaube wurde schon von Santorini als *Galea tendinea* beschrieben. Sie stellt wesentlich die sehnige Ausbreitung der zwei Stirn- und Hinterhauptsmuskeln dar; aber auch in der Schläfegegend geht der *Musc. epicranius temporalis* und der sog. *Levator auriculae* in dieselbe über, so dass in dem ganzen Umfange des Schädels, mit Ausnahme des Raumes zwischen den beiden Occipitalmuskeln, eine Muskellamelle angebracht ist, welche sich als Sehnenhaube fortsetzt. Ihre Verbindung mit der Beinhaut des Schädels ist so locker, dass sie nach Trennung mittels eines frontalen oder sagittalen Schnittes, wie er bei Oeffnung der Schädelhöhle auszuführen ist, durch einen kräftigen Zug abgerissen werden kann. Wegen der losen Vereinigung der *Galea* mit dem *Pericranium*

externum breiten sich, wie erwähnt, Exsudate und Blutergüsse unter der *Galea* leichter aus, als im subcutanen Fettgewebe.

Auf der *Regio parietalis* kann die Beinhaut — *Pericranium externum* — als Lamelle leicht losgelöst werden, wobei man wahrnimmt, dass sie mit den Nahtstellen einen innigeren Zusammenhang hat, als mit den übrigen Stellen der platten Knochen, eine Anordnung, welche auf die Entstehungsweise der Schädelknochen zurückzuführen ist. Da die Knochen des Schädeldaches in dem bindegewebigen Primordialschädel sich entwickeln, so stellen das *Pericranium* und die *Dura mater* beim Neugebornen an den Fontanellen und Nähten noch eine zusammenhängende Membran dar, in der die Knochenbildung vorrückt, und nach endlicher Vereinigung der Knochenränder bleiben in den Nähten die Reste der bindegewebigen Vorläufer der Knochen, die sog. Nahtknorpel zurück. Zur Zeit der Geburt ist die Differenzirung der genannten einzelnen Schichten schon so weit vollendet, dass ihre Abgrenzung von einander nachweisbar ist.

Da die Beinhaut als Matrix des Schädeldaches die Gefässe und Nerven zu den Knochen führt, so kann Loslösung derselben leicht pathologische Veränderungen, wie Exfoliation, Caries oder Necrose, zur Folge haben. Wenn es auch Thatsache ist, dass das *Pericranium internum* sich bei der Knochenentwickelung und dem Knochenwachsthum des Schädeldaches betheiligt, so darf doch bei operativen Eingriffen am Schädeldach, wie bei der Trepanation, nicht ausser Acht gelassen werden, dass die äussere Beinhaut für die Regeneration der *Tabula externa* von hoher Bedeutung ist und daher Schonung derselben stets angezeigt erscheint.

Von der einfachen Kopfgeschwulst bei Neugebornen, welche durch Druck auf die Gefässe und dadurch gehinderten Rückfluss des Blutes in allen Schichten aussen am Knochen auftritt, unterscheidet sich das *Kephalhaematom*, welches in einem Blutergusse vorzugsweise unter dem *Pericranium* des Scheitelbeines besteht. Selten überschreitet dasselbe die Nahtgegenden des Scheitelbeines. Seine Entstehung ist nicht immer auf mechanische Ursachen zurückzuführen.

Die beiden Scheitelbeine sind ziemlich gleich dick. In ihrer ganzen Ausdehnung vermitteln die feineren Gefässe und in den beiden Scheitelbeinöffnungen die Venen den direkten Zusammenhang zwischen den Gefässen der äusseren Bedeckungen und jenen der *Dura mater*. Zwei Venen gelangen direkt aus dem oberen Längsblutleiter durch die *Foramina parietalia* auf die Scheitelhöhe, wo sie in die äusseren Venen sich fortsetzen.

Regio frontalis.

Die Stirnregion erstreckt sich auf die *Superficies frontalis* des Stirnbeines und reicht demnach von den oberen Rändern der Augenhöhlen und der Nasenwurzel bis zur Kranznaht. Ihre seitliche Begrenzung fällt auf die beiden *Lineae semicirculares frontales.*

Für die Bestimmung der Kranznaht am Lebenden fehlen bei Erwachsenen alle Anhaltspunkte; da es aber bei Verwundungen am Schädeldach doch von einigem Werth sein mag, ihre Beziehungen zu den Bedeckungen genau zu kennen, so soll hier die Angabe gemacht werden, dass die durchschnittliche Entfernung von der Nasenwurzel bei Erwachsenen 12—14 Cm. beträgt, eine Entfernung, welche annähernd der Breite von sieben nebeneinanderliegenden Fingern eines Erwachsenen entspricht.

Die äussere Haut der Stirngegend trägt neben den Augenbrauen nach aufwärts die Haare, so dass bei der Rhinoplastik aus der Stirnhaut ihr haarfreier Theil nicht immer ausreicht, die ganze Nase bis zum Septum aus ihr bilden zu können, und es ist daher üblich, den Lappen bis in die behaarte Region auszuschneiden.

Die in der Stirne vorkommenden Finnen und die Erkrankungen der Haut bei Syphilis lassen sich wohl auf den Reichthum an Talgdrüsen zurückführen.

Die subcutane Fettschichte. In dem obern Abschnitt der Stirne stimmt das subcutane Fettlager mit jenem an der Scheitelgegend überein; dasselbe wird jedoch in der Nähe der Nasenwurzel und der oberen Augenhöhlenränder schwächer und verliert sich gegen die Augenlider hin vollständig. In ihm zieht die *Vena frontalis* (die Zornader) als paares oder unpaares Gefäss gegen die Nasenwurzel, wo sie sich getheilt nach den inneren Augenwinkeln hin fortsetzt. Sie führt demnach das Blut aus den Venennetzen der Scheitel- und Schläfegegend, so wie aus dem Stirnbein selbst ab. Die Stirnvene communicirt mittelst eines starken Zweiges mit den Venen der Augenhöhle, und man kann durch Blutentziehung entsprechend ihrem Verlaufe die Gefässe im Augapfel entleeren.

Der *Musculus frontalis,* welcher fast die ganze Breite der Stirngegend als platte Lamelle einnimmt, entspringt mit einer Anzahl Bündel von der unteren Parthie des Stirnbeins, dann von der Nasenwurzel, mit dem *Musc. procerus nasi* zusammenhängend, und steht mit der äusseren Haut, welche seinen beweglichen Punkt darstellt, in Verbindung. Bei Contraction desselben wird die *Galea aponeurotica* gespannt und hiemit die Stirnhaut in quere Falten gelegt. Gegen die Haut hin greift er in die Bündel des *Musc. orbicularis palpebrarum* ein und an dem Knochen in die Zacken des *Corrugator supercilii.*

Da die Gefässe, welche aus der Augenhöhle nach der Stirngegend gelangen, ihre Lage dicht am obern Augenhöhlenrand nehmen, so müssen dieselben den Stirnmuskel perforiren, um in das subcutane Fettlager zu gelangen. Arterien und Venen treten mit ansehnlichen Zweigen theils in der *Incisura supraorbitalis*, theils zwischen derselben und der Nasenwurzel aus der Augenhöhle hervor und anastomosiren mit den Gefässen der Scheitel- und Schläfegegend. Wenn eine *Incisura supraorbitalis* vorhanden ist, so ist ein Band angebracht, welches dieselbe überbrückt, und die Gefässe und Nerven haben an dieser Stelle eine allseitige unnachgiebige Umgrenzung.

Das *Pericranium*, welches bei der Rhinoplastik aus der Stirngegend unversehrt auf dem Knochen erhalten wird, ist in der Nähe der Augenhöhlenränder, wo es sich in die *Periorbita* fortsetzt, mit dem Knochen inniger verbunden, als nach aufwärts gegen die Kranznaht.

Der direkte Zusammenhang der Gefässe des *Pericraniums* mit denen des Knochens und der *Dura mater* ist die Ursache, dass Entzündungs- und Eiterungsprocesse durch den Knochen hindurch schleichen und die harte Hirnhaut in Mitleidenschaft ziehen können. Einer eiternden Wunde der äussern Beinhaut entsprechend findet man häufig circumscripte Eiterablagerungen auf der *Dura mater.*

Ueber dem *Margo supraorbitalis* liegen die Gefässe dem Knochen sehr nahe, höher oben aber treten sie durch den *Corrugator supercilii* und den *M. frontalis*, um eine subcutane Lage zu nehmen.

Die Nerven (s. Taf. V, A, 25, 26), welche in der Stirngegend ihre Verbreitung finden, sind die motorischen Zweige für die Muskeln von dem *Nervus facialis* und die sensibeln von dem *Ramus ophthalmicus* des *Trigeminus.*

Der *Facialis* schickt die vorderen oberen Zweige ausserhalb der Schläfenfascie über die Schläfengegend nach den Stirnmuskeln, in welchen bei Erkrankung des siebenten Paares Krampf oder Lähmung eintritt.

Der erste Ast des *Trigeminus* gelangt als *Nerv. frontalis* und *N. supratrochlearis* an dem Oberaugenhöhlenrand nach der Stirn- und Scheitelgegend.[1]) Der erstere läuft in dem *Foramen supraorbitale* und wird mit den ihn bekleidenden Gefässen durch ein Bändchen häufig fixirt; der letztere tritt weiter innen in Gemeinschaft mit Zweigen des *Nerv. supraorbitalis* zwischen dem genannten Einschnitt und der Nasenwurzel hervor, und nach Abgabe kleiner Aestchen für das obere Augenlid und die Conjunctiva lösen

---

[1]) Nach den Untersuchungen Voigt's gelangt der *N. supraorbitalis* über die Grenze des Scheitelbeins hinaus bis in die Occipitalgegend.

sich seine Zweige vorwiegend in der Stirngegend auf. Sollen diese Nerven herausgeschnitten werden, so ist zu beachten, dass sie an dem oberen Rande in zwei Gruppen zerfallen; die eine geht bald durch den Muskel hindurch, die andere zieht eine Strecke weit im Periost nach aufwärts und durchbricht dann erst die Stirnmuskel, um im subcutanen Fett ihren Verlauf gegen die Haut zu nehmen.

Mitunter sind der *Nerv. frontalis* (d. h. jene Zweige, welche innen von der Incisur aus der Augenhöhle hervortreten) und der *N. supratrochlearis* so stark, dass sie zusammen mehr Primitivfasern einschliessen, als der in der Incisur selbst hervortretende Zweig, eine Thatsache, welche bei operativen Eingriffen Beachtung verdienen möchte.

Nicht minder wichtig erscheint die eingeengte Lage der Bündel des *Supraorbitalis* bei den gleichnamigen Gefässen, welche bei gesteigerter Füllung in dem unnachgiebigen Einschnitt eine Compression auf die Nerven ausüben können.

Wenn man in der Augenbraue einen querverlaufenden Schnitt bis auf den Knochen macht und den unteren Lappen zurückdrängt, so erscheinen an dem Periost des oberen Augenhöhlenrandes ausserhalb des Ansatzpunktes der *Membrana tarso-orbitalis* die Nerven in Begleitung der Gefässe. Neben den Zweigen in der *Incisura supraorbitalis* sind die Bündel, welche zwischen dem Einschnitt und der Nasenwurzel austreten, ziemlich zahlreich.

Für die Neubildung der Nase aus der Stirngegend sollen die Schnitte so angelegt werden, dass die Gefässe und Nerven in der Wurzel des Lappens grösstentheils unversehrt bleiben, denn sie sind für die Ernährung des Lappens wichtiger, als die zu befürchtende Verkürzung desselben durch Contraction des *Musc. frontalis.*

Die Lymphgefässe der Stirngegend nehmen theilweise ihren Verlauf an dem inneren Augenwinkel vorbei nach der Gesichtsgegend; die Mehrzahl derselben gelangt jedoch in der vorderen Schläfengegend über dem Jochbogen nach abwärts.

Das Stirnbein, welches im Allgemeinen bezüglich seiner Höhe, Breite und Wölbung als conform mit den Stirnlappen des Grosshirns angesehen werden kann, ist jedoch nicht der einfache Abdruck der letzteren, denn die Stärke der Augenbrauenbogen, die des Wangen- und Nasenfortsatzes, so wie die Weite der Stirnhöhle wirken bei Erwachsenen auf die Gestalt der Stirn in so hohem Grade ein, dass alle die bekannten Erhabenheiten und Vertiefungen weder der Form, noch dem Entwickelungsgrade der Stirnlappen entsprechen. Hiernach ist auch ersichtlich, in welch grobem Irrthum Gall und seine Nachfolger befangen waren, indem sie jede stärkere oder geringere

Erhabenheit an der Stirn- und Augenbrauengegend von einem mehr oder weniger stark entwickelten psychischen Organ im Gehirn abgeleitet haben. In der Mehrzahl der Fälle ist die Entwickelung der Augenbrauengegend abhängig von der Grösse der lufthaltigen Stirnhöhlen und nicht von den Organen des Ort-, Farben- und Zahlensinnes, welche von Gall in die Gegend des *Margo supraorbitalis* verlegt wurden.

Beim Foetus und in den ersten Lebensjahren, wo die Muskeln schwach und die Stirnhöhlen gar nicht vorhanden sind, erscheint die Stirn in viel höherem Grade den Stirnlappen des Gehirns conform, als beim Erwachsenen.

Die Knochensubstanz des oberen Gebietes der *Pars frontalis* stimmt bezüglich der beiden compakten Lamellen und der spongiösen *Diploë* mit der der Scheitelbeine überein; nur nach abwärts treten die innere und die äussere Knochenlamelle auseinander und bilden die beiden Stirnhöhlen, welche in ihrer Weite eine so hochgradige Verschiedenheit zeigen, dass zuweilen der Knochen bis über die *Tubera frontalia* und noch weiter hinaus pneumatisch ist. Mitunter setzen sich die Lufthöhlen zwischen die beiden compakten Knochenlamellen nach dem Dach der Orbita hin fort.

Da die Stirnhöhlen mit den Nasenhöhlen in direkter Communication stehen und ihre Schleimhaut in die dünne Auskleidung der beiden Höhlen mit Aenderung ihres histologischen Charakters sich fortsetzt, so können Fremdkörper von der Nasenhöhle her in sie eindringen und Entzündungen und Neuralgien in den Bahnen des *Ramus ophthalmicus* hervorrufen. Ihre Schleimhaut besteht aus einem gefäss- und nervenführenden Bindegewebe mit kleinen Drüsen durchsetzt. Ein Cylinderepithel überzieht die Oberfläche.

Die Stirnhöhlen können bei Erwachsenen erweitert werden durch Ansammlung von Eiter, Blut, Schleimcysten und durch Umwandlung des angestauten normalen Sekretes. Steiner hat in einer sehr schönen Abhandlung in dem Archiv für klinische Chirurgie 1871 alle die genannten pathologischen Processe in der Hirnhöhle beschrieben.

Bei Trepanation der Stirnhöhle ist die verschiedene Dicke des Knochens und die Scheidewand zwischen den paarigen Höhlen zu berücksichtigen. Dass jede Stirnbeinhälfte eine gegen die Mittellinie abgeschlossene Höhle besitzt, erkennt man bei dem Vorhandensein einer *Sutura frontalis.*

Eine Fractur der äusseren Knochenlamelle des Stirnbeins ist ohne Verletzung der *Tabula interna* nur beim Erwachsenen denkbar.

Was die Entwickelung der Stirnhöhlen anlangt, so haben Dursy und Steiner den Nachweis geliefert, dass dieselben sich im sechsten bis achten Lebensjahre durch vorausgegangene Einschmelzung des hyalinen Knorpels und durch das eigenthümliche Wachsthum der Knochen bilden. Im sechsten

bis achten Lebensjahre haben sie die Grösse einer Erbse bis zu der einer Bohne. Wenn man mit Steiner annimmt, dass die Stirnhöhlen Abkömmlinge der Siebbeinzellen sind, so darf dies doch nur so verstanden werden, dass sie von den Siebbeinzellen aus ihre erste Entwickelung nehmen, aber in ihrer endlichen Ausbildung nicht Abkömmlinge der Siebbeinzellen selbst sind; denn alle pneumatischen Höhlen der Knochen hängen bezüglich ihrer Entstehung in erster Linie von der Art des Knochenwachsthums und der Resorption der spongiösen Substanz in denselben ab und so auch die *Sinus frontales*. In Folge von Necrose der äusseren Platte des Stirnbeins können Lufttumoren in der Mitte der Stirngegend auftreten.

Regio temporalis.

Man begreift unter dieser Region den Raum an der Seite des Schädels über dem Jochbogen, vom *Processus zygomaticus* bis zur *Pars mastoidea* des Schläfebeins; nach aufwärts bildet die *Linea semicircularis* ihre Grenze. Bei abgemagerten Individuen und Greisen ist ihre Grenze gegen die benachbarten Regionen durch die Weichtheile hindurch sichtbar markirt, und man kann die Pulsationen der oberflächlichen Schläfenarterie und das An- und Abschwellen des *Musc. temporalis* bei Kaubewegungen wahrnehmen.

Unter der grösstentheils behaarten Haut tritt ein subcutanes Fettlager auf, etwas schwächer als jenes auf der Scheitelhöhe ist. Unter ihm liegt die mit der *Galea aponeurotica* zusammenhängende *Fascia temporalis superficialis*, in welcher der *Musculus epicranius temporalis (Levator auriculae)* die *Arteria* und *Vena superficialis* neben den gleichnamigen sensibeln Zweigen vom *Auriculo-temporalis* des *Trigeminus* eingelagert sind. Bei Neuralgien kann der genannte Nervenzweig vom Jochbogen an nach aufwärts ausgeschnitten werden. Die Arterie ist auf dem Jochbogen unmittelbar vor der Ohrmuschel, da, wo die Vene hinter der Schlagader liegt, für Compression, Unterbindung und Vornahme der Arteriotomie am leichtesten zugänglich. Nach vorn gelangen in dieser Schichte der *Ramus anterior* der Schläfenarterie und Vene, so wie auch die geflechtartig angeordneten Zweige vom *Nervus facialis* zur Stirngegend. Mit ihnen vereinigt sich der Schläfeast des *Nervus subcutaneus malae*, welcher auf Taf. V, Fig. A bei der Zahl 21, aus der Fascia tretend, dargestellt ist.

Die straffgespannte *Fascia temporalis propria* sitzt an der *Linea semicircularis* des Stirn-, Scheitel- und Schläfebeines, so wie am Jochbogen fest; sie stellt eine starke Membran dar, welche zum Ursprung des *Musc. temporalis* vorhanden ist. Dieselbe umgreift den Jochbogen mit zwei Blättern,

welche eine mit Fett gefüllte Spalte zwischen sich lassen. Um die Senkung der innen von ihr ausgehenden Abscesse nach der Retro-Maxillargegend zu verhindern, muss dieselbe ihrer strammen Anordnung wegen in ziemlicher Ausdehnung gespalten werden. An dem Präparate, welches zur Abbildung auf Tafel V, Fig. A gedient hat, wird eine starke Vene von der *Fascia temporalis propria* umspannt, wodurch ein Theil des Blutes aus der Augenhöhle abgeführt wird. Eine Blutentziehung in der Schläfegegend ist demnach geeignet, die Gefässe innerhalb der Augenhöhle zu entlasten.

Nach Wegnahme der Schläfenfascia tritt der *Musc. temporalis* auf. (Taf. I, Fig. D, 18 und Taf. III, Fig. B, 19.) Derselbe zeigt in der Nische hinter dem Stirn- und Jochbein die bedeutendste Entwickelung. Seinen Ursprung nimmt er nicht nur von den Knochen der Schläfegegend, sondern auch von der *Fascia temporalis* selbst, was man am besten an einem Frontalschnitt, wie er in Taf. III, Fig. B, 9 abgebildet ist, wahrnimmt. Seine starke Sehne liegt in der Mitte, und von aussen und innen gehen die Muskelbündel in sie über.

Die Gefässe, welche sich in dem Muskel verbreiten, sind der *Ramus temporalis medius* von der *Arteria* und *Vena temporalis;* dann zwei Zweige von der *Maxillaris interna,* welche dicht auf dem Knochen, ihn und den Muskel versorgend, in Begleitung der motorischen *Nervi temporales profundi* vom *Ramus tertius nervi trigemini,* emporsteigen. Von ihnen gehen jene starken Blutungen aus, welche man bei gequetschten Wunden der Schläfengegend zu beobachten Gelegenheit hat. An der Schläfengrube betheiligen sich vorn die Knochen des Stirn- und Keilbeines und nach rückwärts das Schläfen- und Scheitelbein. Beim Neugeborenen ist zwischen dem spitzen lateralen Winkel des Scheitelbeins und dem grossen Keilbeinflügel die vordere seitliche Fontanelle angebracht. Da der *Musc. temporalis* von den Knochen der Schläfegegend bis herab zur *Crista alae magnae* und über diese hinaus seinen Ursprung nimmt, so ist die Beinhaut hier nicht so im Zusammenhange darstellbar, wie in der Scheitel- oder Stirngegend.

Die Knochen zeigen in der Schläfegegend eine verschiedene Stärke, so wie die Nähte eine verschiedene Art der Vereinigung, und wenn Knochenbrüche durch Contrecoup auftreten, so werden sie am häufigsten im Schläfebein und im grossen Keilbeinflügel beobachtet. Knochenbrüche dieser Gegend erlangen darum oft für den Praktiker grosses Interesse, weil in dem lateralen vorderen Winkel die *Arteria* und *Vena meningea media* in dem knöchernen *Canalis parietalis* Aufnahme finden, folglich bei ihrer Zerreissung starke Blutungen innerhalb der Schädelhöhle stattfinden können. Wegen der Hirnhautgefässe wählt man die Schläfegegend nicht gerne zur

Anlegung der Trepankrone. Hyrtl hat schon vor langer Zeit darauf hingewiesen, dass in vorgerücktem Alter an dem *Canalis parietalis* in Folge von Knochenatrophie die mittleren Gefässe der harten Hirnhaut nach aussen hin frei liegen und ohne Knochenverletzung angestochen werden können. Einige von mir aufbewahrte Präparate bestätigen diese Angabe.

Die Lymphgefässe der Schläfegegend vereinigen sich mit jenen, welche von der Scheitelgegend herabkommen, um sowohl vor der Ohrmuschel, als auch hinter derselben nach dem Halse ihren Verlauf zu nehmen.

Regio occipitalis.

Für die topographisch-anatomische Betrachtung beschränkt sich die *Regio occipitalis* nur auf die Schuppe des Hinterhauptbeines von der *Sutura lambdoidea* an bis zum *Foramen occipitale magnum,* und wollte man hiebei alle mit der Schuppe in Beziehung stehenden Gebilde beschreiben, so dürften die Nackenmuskeln, welche sich an das Hinterhaupt ansetzen, nicht ausgeschlossen werden.

(Diese finden ihre Erörterung bei der Topographie des Halses.)

Für die Haut und das subcutane Fettgewebe gilt hier, was bei den übrigen Schädelregionen gesagt wurde. Schon in der hinteren Scheitelgegend erlangt die innerste Schichte des Unterhautbindegewebes eine schärfere Abgrenzung und in der *Regio occipitalis* tritt dieselbe als selbstständige *Fascia occipitalis* auf, sich in die des Nackens fortsetzend.

Die *Galea aponeurotica* der Scheitelhöhe erstreckt sich bis in die *Regio occipitalis*, und während seitlich die platten *Musculi occipitales* in sie übergehen, steht sie zwischen beiden mit der Beinhaut in innigem Zusammenhang. Alle Schichten, besonders die des Unterhautfettlagers zeigen sich gegen die Nackengegend hin etwas stärker, als auf der Scheitelhöhe. Neben der schwachen *Art. auricularis* gelangt zwischen den Nackenmuskeln die ziemlich starke *Art. occipitalis* zum Hinterhaupt. Dieselbe läuft nach ihrem Austritt zwischen den Muskeln in dem Unterhautbindegewebe und geht Anastomosen sowohl mit den Temporalgefässen derselben, als auch mit denen der anderen Seite ein. Auch die beiderseitigen Occipitalvenen anostomosiren unter sich und mit den äussern Ohrvenen. Theilt man den Raum zwischen der *Protuberantia occipitalis externa* und dem knorpeligen äusseren Gehörgang durch zwei senkrechte Linien in drei gleiche Abtheilungen, so findet man zwischen dem inneren und mittleren Drittel, bei einem Einschnitt, die Schlagader.

In die Venen mündet das *Emissarium mastoideum,* so dass eine Blut-

entziehung hinter der Ohrgegend direkt auf die Entleerung der *Sinus durae matris* einwirken kann.

Die motorischen Nerven für die Hinterhauptmuskeln stammen vom *Ramus auricularis posterior profundus* des *Nervus facialis,* und die sensibeln von den Rückenmarksnerven. Der *Occipitalis major* ist es, welcher vorwiegend die Hinterhauptsgegend nahe der Mittellinie bis zur Scheitelhöhe hinauf versorgt; aber auch der *Nervus occipitalis minor* und der *Nerv. auricularis magnus* führen sensible Zweige in diese Gegend (s. Tafel V, A).

Die Lymphgefässe kommen von der Scheitelhöhe herab, nehmen die kleineren Zweige in der *Regio occipitalis* auf und bilden einen besonderen Zug, welcher in einiger Entfernung von dem Ohre nach abwärts verläuft.

Der Knochen in der Hinterhauptgegend wird von der *Pars occipitalis ossis occipitis* vertreten. Er ist von ungleicher Dicke, indem der Ansatz der Muskeln aussen und die Einlagerung der verschiedenen Gebilde innen die variable Stärke hervorrufen. Die Hinterhauptgegend ist im Allgemeinen den Gehirntheilen mehr conform als die Stirnregion.

Den oberen bogenförmigen Linien der Hinterhauptsschuppe entsprechen an der inneren Fläche so ziemlich die auf dem Querschnitt dreieckig aussehenden *Sinus transversi*, und längs der Pfeilnaht zieht der obere Längsblutleiter herab. Diese beiden Sinus zeigen die Eigenthümlichkeit, dass sie mit wenigen Ausnahmen ungleich weit sind, eine Thatsache, welche ihre Erklärung in der Art des Blutabflusses vom Gehirn findet. (Taf. I, Fig. B und Taf. II, Fig. A.) Die grosse Blutquantität, welche von der Gehirnoberfläche in dem *Sinus longitudinalis superior* abgeführt wird, lenkt auf Taf. II nach dem linken *Sinus transversus* hin, und jener schwächere Strom, welcher aus den Gehirnhöhlen in der *Vena magna Galeni* und dem *Sinus rectus tentorii* abfliesst, wendet sich nach dem rechten *Sinus transversus,* so dass die Blutbahnen nicht, wie man bisher annahm, als *Confluens sinuum* zusammentreffen, sondern an der *Protuberantia occipitalis interna* sich gegenseitig ausweichen. Man trifft zwar auch Individuen, bei denen der obere Längsblutleiter sich symmetrisch in zwei gleiche Schenkel theilt, solche Fälle sind aber als Ausnahmen, nicht als Regel anzusehen. Unter etwa 40 Schädelhöhlen, welche, bezüglich dieser Anordnung untersucht, mannichfache Variationen zeigten, fanden sich nur zwei, bei denen der obere Längsblutleiter sich gleichweit in die beiden *Sinus transversi* fortsetzte. In allen übrigen Fällen ist, mit einiger Variation in der formellen Anordnung, das oben angegebene Verhältniss die Regel.

Basis des Schädels und die Gefässe und Nerven.

Die mannichfachen Beziehungen der Schädelbasis zu den animalen und vegetativen Gebilden über und unter ihr, sowie das Vorhandensein zahlreicher, von Knochen umgrenzter Lücken für den Durchtritt und Verlauf der Nerven und Gefässe verleihen ihr in praktischer Hinsicht das höchste Interesse. Die Entstehungsart ihrer Knochen aus dem ungetheilten Primoridialknorpel der Schädelbasis bringt es mit sich, dass nur eine geringe Anzahl der Nervenlöcher mit den Intervertebralöffnungen einen morphologischen Vergleich zulässt. Die Mehrzahl der Oeffnungen ist von Knochen ganz umrahmt, und diese können ihrer Entstehung nach nicht mit *Foramina intervertebralia* verglichen werden.

1. Die vordere Abtheilung der Schädelbasis.

(Vordere Schädelgrube.)

Diese Abtheilung, vom Stirn- und Siebbein im Verein mit den kleinen Keilbeinflügeln gebildet, trägt mit der Schädelhöhlenfläche die sog. Orbitalwindungen der Stirnlappen und nimmt neben der *Crista galli* zwei peripherische Ganglien, die *Bulbi olfactorii,* auf. Von diesen Ganglien aus gelangen die Nervenzweige durch die Oeffnungen der *Dura mater* und der *Lamina cribrosa* des Siebbeins. Hier nimmt auch der *Nerv. ethmoidalis* eine kurze Strecke unter der *Dura mater* seine Lage. Eine kleine *Art. meningea anterior* geht von der *Art. ethmoidalis* aus zur *Dura mater* und häufig begibt sich ein Zweig der *meningea media* durch die Knochen der vorderen Schädelgrube in die Augenhöhle.

An der Grenze zwischen der vorderen und mittleren Parthie der Schädelbasis liegt auf dem *Tuberculum ephipii* das *Chiasma* der beiden *Nervi optici* und von ihm aus gehen die beiden Stämme in losen Scheiden der *Dura mater* und in Begleitung der *Arteriae ophthalmicae* durch die *Foramina optica* in die Augenhöhle. Die Knochenlamelle, welche die *Foramina optica* von der Keilbeinhöhle trennt, hat durchschnittlich einen Millimeter Dicke.

(Die untere Fläche des vorderen Abschnittes der Schädelbasis findet ihre Betrachtung bei jener der Nasen- und Augenhöhle.)

2. Mittlere Abtheilung der Schädelbasis.

(Mittlere Schädelgruben.)

Die mittleren Schädelgruben sind jene beiden ziemlich tiefen Aushöhlungen zwischen den kleinen Keilbeinflügeln und den oberen Kanten der

Partes petrosae, welche in der Mitte durch den stark vorspringenden Türkensattel von einander geschieden werden. Die seitlichen Mulden nehmen die Schläfenlappen des Grosshirns auf und die sie abgrenzenden Knochen sind das Keil- und Schläfebeln.

In der mittleren Schädelgrube sitzt auf dem Türkensattel in einer Nische der *Dura mater* der Gehirnanhang, welcher bezüglich seiner Entwickelung als Abkömmling der Pharynxschleimhaut angesehen wird. Die beiden Abtheilungen, aus denen dies räthselhafte Gebilde zusammengesetzt ist, liegen hinter einander. Wie die Mehrzahl aller in den Rumpfhöhlen eingeschlossenen Organe erhält auch der Gehirnanhang sympathische Nerven. Dieses Eintreten sympathischer Zweige in denselben berechtigt allein noch nicht zur Annahme einer besonderen functionellen Beziehung dieses Organes zu den Grenzsträngen der beiden Sympathici.

Da der Hirnanhang auf der Knochenplatte aufliegt, welche die Keilbeinhöhle von der Schädelhöhle trennt, und da zu beiden Seiten neben dem Türkensattel die grossen Gehirnschlagadern mit den sie umgebenden *Plexus cavernosi*, welche durch den *Sinus circularis* Ridley mit einander vereinigt werden, angebracht sind, so kann eine Hypertrophie der Drüse eine Compression der genannten Gefässe sowohl, als auch der sensibeln und motorischen Nerven im Zellblutleiter zur Folge haben. Die den Türkensattel bildende Knochenlamelle, welche die verhältnissmässig dünne Wand der *Sinus sphenoidales* darstellt, bietet einer Vergrösserung von Geschwülsten, die von der Keilbeinhöhle ausgehen, nur geringen Widerstand dar.

Die *Carotis cerebralis* macht während ihres Verlaufes an der Basis des Schädels mehrere Krümmungen, eine im carotischen Kanal der *Pars petrosa* und zwei an dem Türkensattel. An der hinteren Wurzel des kleinen Keilbeinflügels durchbricht sie die *Dura mater*, um nach der Gehirnbasis zu gelangen.

Obwohl die *Carotis* hier durch knöcherne Kanäle und am Türkensattel mitunter durch knöcherne Ringe hindurchgeht, so wird sie doch durch die Venennetze von den Knochen mehr oder weniger getrennt und kann so ihre Pulsationen ungehindert in dem Venenring ausführen.

Die Lage der Nerven in der Nähe des *Sinus cavernosus* ist der Art, dass, von oben betrachtet, zunächst der *Nerv. trochlearis* sichtbar wird, dann der *Ramus primus trigemini* mit dem *Recurrens tentorii* folgt, weiter abwärts der *Nerv. oculimotorius* und aussen, am tiefsten im *Sinus cavernosus* der *Nerv. abducens* zum Vorschein kommt. In der *Adventitia* der *Carotis* geht der sympathische *Plexus caroticus* zum Gehirn und derselbe tritt mit einer Anzahl Gehirnnerven in Anastomose. Während die genannten

Gehirnnerven in horizontaler Richtung neben dem Türkensattel nach der oberen Augenspalte streben, gelangt weiter rückwärts der *Nerv. trigeminus* in schiefer Richtung in die mittlere Schädelgrube. Die motorische Wurzel desselben geht an der sensibeln grösseren Wurzel und dem *Ganglion Gasseri* vorbei und gesellt sich nur zum dritten Aste, welcher in fast senkrechter Richtung in dem *Foramen ovale* des grossen Keilbeinflügels die Schädelhöhle verlässt. Der zweite Ast gibt schwache Zweige zur *Dura mater* und gelangt durch die runde Oeffnung des grossen Keilbeinflügels nach der *Fossa spheno-palatina.* Ein kleiner Nervenzweig, welcher in der mittleren Schläfengrube seinen Verlauf nimmt, ist der *Nervus petrosus superficialis major*, der, als eine Abtheilung des *Nervus Vidianus,* an der vorderen Fläche des Felsenbeines zur Spalte des Fallopischen Kanales zieht und sich mit dem Knie des *Nerv. facialis* verbindet. Mit dem oberflächlichen grossen Felsenbeinnerve sollen die motorischen Zweige verlaufen, welche vom *Facialis* abgeleitet und im *Canalis Vidianus* und *Can. pterygo-palatinus* zum Gaumensegel, dessen Muskeln versorgend, gelangen.

Die Gefässe und Nerven für die Knochen und die *Dura mater* der mittleren Schädelgrube stammen von der *Art. meningea media,* und von dem *Nerv. spinosus* des dritten Astes. Sie gehen durch das *Foramen spinosum* in der hinteren Spitze des grossen Keilbeinflügels nach der genannten Grube. Neuralgien in den Bahnen des ersten und zweiten Astes gehen häufig von pathologischen Veränderungen der Nerven während ihres Verlaufes in den knöchernen Kanälen, oder auch von der Umgebung des Türkensattels aus.

Besonders erwähnenswerth erscheint noch die Lage des *Canalis Vidianus* und des gleichnamigen Nervenzweiges zur Schädelbasis. An Frontalschnitten des Schädels in der Gegend des Türkensattels zeigt sich, dass der genannte Kanal unmittelbar unter oder neben der Keilbeinhöhle in dem oberen Abschnitt des *Processus pterygoideus* seinen Verlauf nimmt, und durch eine sehr dünne Knochenlamelle von der genannten Höhle getrennt ist. Die Lage des Kanales unter oder neben der Höhle ist abhängig von der Weite oder vielmehr von dem Entwickelungsgrad der *Sinus sphenoidales.* Die *Sinus* nehmen ihre Entwickelung aussen und abwärts in dem Keilbeinkörper durch Einschmelzung des hyalinen Knorpels mit Einstülpung der Nasenschleimhaut. Diese gelangt an den rundlichen Communications-Oeffnungen von der Nasen- in die Keilbeinhöhle und kleidet dieselbe allseitig aus. Sie besteht aus einem gefäss- und nervenreichen Bindegewebe, welches kleine, langgestreckte Drüschen einschliesst und an der Oberfläche mit einem Cylinderepithel überzogen ist. Die Keilbeinhöhlen können in gleicher Weise, wie die Stirnhöhle der Ausgangspunkt vieler pathologischer Processe sein.

Auch darf daran erinnert werden, dass Entzündungsprocesse, welche von den dünnwandigen Keilbeinhöhlen ausgehen, den *Nerv. Vidianus,* so wie die drei Aeste des *Trigeminus* leicht in Mitleidenschaft ziehen können.

3. Die hintere Abtheilung der Schädelbasis.

(Hintere Schädelgrube.)

Diese Abtheilung, welche von den drei Schädelgruben am tiefsten gelegen ist, nimmt das kleine Gehirn, die Brücke und den oberen Abschnitt des verlängerten Markes auf. An ihr nehmen Antheil das *Os occipitis*, die starke *Pars petrosa* des Schläfebeins und der Körper des hinteren Sphenoidalwirbels mit seiner Sattellehne. Wie oben schon erwähnt, reichen die beiden Keilbeinhöhlen mitunter bis in die Gegend des *Clivus Blumenbachii,* jene schiefe Fläche, welche von der *Pars basilaris ossis occipitis* und dem hinteren Keilbeinkörper gebildet wird. Die hintere Schädelgrube lässt am *Foramen magnum* die beiden Vertebralarterien eintreten, welche sich auf dem *Clivus Blumenbachii* unter der Brücke zur *Art. basilaris* vereinigen, und seitlich bildet sich am *Foramen jugulare* die das Blut aus der Schädelhöhle abführende grosse *Vena jugularis interna.*

In die beiden *Sinus transversi* münden die *S. petrosi superiores* und *inferiores,* nachdem diese den *Sinus occipitalis anterior* auf dem *Clivus Blumenbachii* aufgenommen haben.

Mit den Vertebralarterien verlaufen auch vasomotorische Nerven nach dem Gehirn; sie stammen aus dem *Ganglion cervicale inferius* des Halssympathicus und bilden in der Umgebung der genannten Schlagader, während ihres Verlaufes durch die Querfortsätze der Halswirbel, einen ansehnlichen Plexus, welcher an der *Art. basilaris* selbst noch mit unbewaffnetem Auge sichtbar ist.

Mit den kleinen *Meningeae posteriores,* welche von der *Art. occipitalis* und *Art. pharyngea ascendens* ausgehen, treten auch sensible und vasomotorische Nerven in die hintere Schädelgrube ein. Sie kommen vom Sympathicus, vom Hypoglossus und Vagus. Man führt sie als *Nervi recurrentes* oder als *meningeae posteriores* auf. Sie verleihen theilweise der Gehirnhaut und den Knochen die Sensibilität.

Von den Gehirnnerven tritt der *Nerv. abducens* schon neben dem *Clivus Blumenbachii* durch die *Dura mater* und läuft über die Spitze der Felsenbein-Pyramide nach dem *Sinus cavernosus.* Die beiden Wurzeln des *Trigeminus* gelangen unter dem *Tentorium* in das *Cavum Meckelii* und am innern untern Rande des Kleinhirnzeltes nimmt der dünne *Nerv. trochlearis* seine Lage.

Der *Nerv. facialis* und *acusticus* nehmen von der *Medulla oblongata* aus ihren Verlauf nach dem inneren Gehörgang, wo sie so dicht aneinanderliegen, dass die Alten sie als einen Gehirnnerven betrachteten. In der Jugularöffnung, häufig durch eine Knochenspange von der Vene getrennt, begeben sich der neunte Gehirnnerv — *Glossopharyngeus* — der zehnte — *Vagus* — und der elfte — *Accessorius Willisii* — aus der Schädelhöhle nach aussen. Der *Vagus* und *Glossopharyngeus* sind schon gleich nach ihrem Eintritte in die Jugularöffnung von Ganglien durchsetzt, der letztere nicht constant. Das Ganglion, welches der neunte Gehirnnerv oben an der Eingangsöffnung zwischen seinen Bündeln eingeschlossen führt, ist nach Henle nur eine jener Gangliengruppen, welche in der ganzen Bahn des *Glossopharyngeus* zerstreut vorhanden sind.[1] Der elfte Gehirnnerv — *Accessorius Willisii* — nimmt mit dem *Vagus* eine gemeinsame Lücke in der *Dura mater* ein; der *Glossopharyngeus* dagegen hat seine eigene Scheide. Während der neunte und zehnte schief von der *Medulla oblongata* gegen die Jugularöffnung verlaufen, gelangt der elfte von dem Rückenmark aus durch das *Foramen magnum*, in die Schädelhöhle, um dann in dem *Foramen jugulare* seine Lage am weitesten nach aussen und hinten zu nehmen. An der tiefsten Stelle der Schädelbasis verlässt der *Hypoglossus* im *Foramen condyloideum* des Hinterhauptes die Schädelhöhle. In dem *Canalis hypoglossi* ist er fast vollständig von einem Venenkranz umringt und von einer kleinen eintretenden Schlagader und dem *Nerv. meningeus posterior* begleitet.

Das Gehirn und seine Häute.

Die topographisch-anatomische Betrachtung des Gehirns kann sich nur den Gehirnhäuten, der topographischen Anordnung der Windungen, der Gehirnkammern, der centralen Ganglien, und ihrer Beziehungen zu den centralen Nervenursprüngen zuwenden.

Die Häute des Gehirns.

Die Gehirnhäute haben in der Schädelhöhle bestimmte Aufgaben zu erfüllen und hienach zeigt sich ihr Bau und ihre Anordnung verschieden.

---

[1] Dr. Jacob hat den Nachweis geliefert, dass fast der ganze *Nervus glossopharyngeus* von Gangliengruppen durchsetzt ist.

Die harte Hirnhaut. — *Dura mater* — hat eine dreifache Aufgabe zu erfüllen. In erster Reihe spielt dieselbe eine wichtige Rolle als Beinhaut des Knochens, sodann bildet sie die ziemlich starren venösen *Sinus durae matris* und gewinnt dadurch eine hohe Bedeutung für die eigenartige Circulation des Blutes innerhalb der Schädelhöhle, und endlich wird sie, indem sie grosse fest angeheftete Fortsätze zwischen die einzelnen Gehirnabtheilungen schickt, zum Fixirungsmittel für letztere.

Die *Arachnoidea* ermöglicht innerhalb der hermetisch verschlossenen Schädelhöhle die durch den Blutdruck hervorgerufenen Bewegungen des Gehirns.

In der *Pia mater* ist die aus Bindegewebe bestehende Trägerin der Gefässe, welche mit ihr in alle Unebenheiten und Höhlen des Gehirns eindringen, zu erkennen.

Die **harte Hirnhaut** steht mit dem Schädeldach in loserem Zusammenhang, als mit der *Basis cranii*, daher man unter gegebenen normalen Verhältnissen durch einen am Schädeldach ausgeführten Zirkelschnitt das letztere bei der Section leicht abtrennen kann, indem die Bindegewebsfortsätze, die Gefässe und Nerven, welche von der *Dura mater* aus in das Schädeldach eintreten, leicht abreissen. Schwieriger ist es, die harte Haut von der *Basis cranii* loszulösen; doch soll diess bei Schädelwunden mit Knochenbrüchen stets geschehen.

Bei Neugebornen steht die *Dura mater* mit dem Knochen des Schädeldachs in eigenartigem Zusammenhang, so dass die Methode der Schädeleröffnung, welche weiter unten beschrieben wird, sich hierauf gründet.

Die Bedeutung des *Pericranium internum* für das Wachsthum der Knochen hat Gudden experimentell festgestellt. Wenn das *Pericranium externum* zerstört wurde, so zeigte sich weder das interstitielle Knochenwachsthum, noch jenes vom *Pericranium internum* ausgehende beeinträchtigt. Wichtig ist die *Dura mater* in ihrer Beziehung zum Gehirn, denn sie bildet straffgespannte Scheidewände, welche die einzelnen Abtheilungen desselben in ihrer Lage sichern. Die *Falx cerebri* senkt sich zwischen die beiden Grosshirnhemisphären und die meist stumpfkantige *Falx cerebelli* zwischen die beiden Hälften des Kleinhirns ein. Das *Tentorium cerebelli*, welches sich zwischen die Hinterhauptlappen des Grosshirns und das Kleinhirn einschiebt, steht mit den Knochen an den *Sulci transversi*, den oberen Kanten der Felsenbeine und der *Falx cerebri* in Zusammenhang.

Die *Falx cerebri* geht entsprechend der Medianebene nach abwärts, steht vorn mit der *Crista galli* und rückwärts mit dem *Tentorium* in innigem Zusammenhang. Ihre Vereinigung mit der Stirn- und Sagittalnaht,

so wie mit der oberen Abtheilung der Hinterhauptsschuppe ist etwas fester, als an den übrigen Stellen des Schädeldaches. Die Hirnsichel reicht vorn, wo sie häufig dünn und durchbrochen ist, nicht ganz bis zum *Corpus callosum*, so dass die Innenflächen der beiden Stirnlappen sich eine Strecke weit berühren; dagegen senkt sie sich rückwärts bis zum *Splenium corporis callosi* herunter.

Von den beiden *Sinus durae matris*, welche von der Sichel eingeschlossen werden, ist der obere Längsblutableiter — *Sinus longitudinalis superior* — wichtiger als der untere — *Sinus longit. inferior* —. Der erstere nimmt nämlich sämmtliche Venen der convexen oberen Gehirnfläche beiderseits auf und liegt in der Mittellinie des Schädeldaches dem Stirnbein und der Pfeilnaht dicht an. Seinen Anfang nimmt er vorn an der *Crista galli*; ob er bei erwachsenen Individuen im *Foramen coecum* mit den Venen der Nasenhöhle communicirt, bedarf noch des Nachweises. Nach rückwärts wird er in dem Verhältniss, als die *Venae cerebrales superiores* in ihn einmünden, grösser und erscheint auf dem Querschnitt dreieckig, mit einzelnen Spangen durchzogen, die man als Klappenrudimente deuten kann. Sehr häufig ragen Pachionische Granulationen in ziemlich grosser Zahl in denselben hinein. Wie oben schon erwähnt, lenkt er an der *Protuberantia occipitalis interna* in der Regel nach dem einen *Sinus transversus* ab. Der *Sinus longitudinalis* stellt demnach, wie alle Blutableiter der *Dura mater*, einen starren Venenkanal dar, welcher das Blut von der Gehirnoberfläche aufnimmt und von der *Tunica intima* der Venen ausgekleidet ist.

Der *Sinus sagittalis inferior* ist ein Venenkanal in dem untern Rande der *Falx cerebri*. Er stellt den oberen Schenkel des *Sinus tentorii* dar und in ihm fliesst das Blut aus der *Dura mater* selbst ab. Die *Vena magna Galeni* bildet den unteren Schenkel des *Sinus tentorii*.

Das Hirnzelt — *Tentorium cerebelli* — breitet sich als eine nach oben convexe Fortsetzung der *Dura mater* über dem Kleinhirn aus. Es umschliesst eine von der Sattellehne aus nach aufwärts gerichtete Oeffnung, in welcher verschiedene Gehirntheile lagern. Die sehr straffe Spannung des *Tentorium* hindert den Druck der Occipitallappen der beiden Grosshirnhemisphären auf das kleine Gehirn. Nach einer Angabe Pétrequin's soll Gilbert in London bei einem Mädchen, das taub und blind geboren wurde, nie gehen konnte und auch geistig vollkommen unentwickelt war, das *Tentorium* haben fehlen sehen.[1]

[1] Es wird hiebei nicht angegeben, in welchem Grade anderartige pathologische Störungen im Gehirn, die doch wahrscheinlich nicht mangelten, vorhanden waren.

Die *Falx cerebelli* ist jener wulstige, niedrige Vorsprung, welcher vom *Tentorium* bis gegen das *Foramen magnum* reicht, selten aber etwas über 1 Cm. weit zwischen die Kleinhirnhemisphären vorspringt. Der in ihr befindliche *Sinus occipitalis posterior* kann vollständig fehlen, er kann aber auch die Hauptfortsetzung des oberen Längsblutableiters darstellen. Nur bei schwacher Entwickelung vermittelt er die Verbindung zwischen dem oberen Längsblutleiter und dem Venenkranz am *Foramen magnum*, aber bei mässig starker Ausbildung setzt er sich meist neben dem *Foramen magnum* nach der Jugularöffnung hin fort.

Die *Sinus durae matris* der Schädelbasis nehmen nach rückwärts an Grösse zu. Während sie in der mittleren Schädelgrube auf das mittlere Drittel der Basis sich erstrecken, bilden sie in der hinteren Schädelgrube grosse Bogen, die zunächst der Anheftungsstelle des Kleinhirnzeltes entsprechend ihren Verlauf nehmen, um endlich im *Foramen jugulare* zwischen *Pars petrosa* und *Os occipitis* als *Vena jugularis interna* sich fortzusetzen. Die Blutleiter beginnen vorn in der mittleren Schädelgrube als *S. spheno-parietalis* und als *S. ophthalmicus*; die *Venae meningeae* und die starke *Vena ophthalmica cerebralis* bilden ihre vorderen Wurzeln. Neben dem Türkensattel gehen sie in einen Blutleiter über, welcher von Bindegewebsfäden durchzogen ist und die *Carotis cerebralis* in sich einschliesst. Er ist unter dem Namen *Sinus cavernosus* bekannt. Mehrere Verbindungsglieder setzen die beiderseitigen *Sinus cavernosi* an dem Türkensattel in Verbindung, wodurch die *Sinus intercavernosi* oder der *Sinus circularis Ridleyi* entsteht.

Der Zellblutleiter setzt sich theilweise als Venenplexus, welcher die *Carotis cerebralis* im Kanal des Felsenbeins umgibt, nach aussen hin fort, theilweise geht er in den *Sinus petrosus inferior* über, welcher den kleinen medialen Schenkel des Anfangtheiles der *Vena jugularis interna* darstellt. Nebenbei ist noch ein Verbindungsglied zwischen dem *Sinus transversus* und *Sinus cavernosus* vorhanden; dasselbe stellt auf der oberen Kante der *Pars petrosa* den *Sinus petrosus superior*, eine enge Spalte in der harten Hirnhaut, dar. Die Vereinigung der verschiedenen *Sinus* zur Bildung der *Vena jugularis cerebralis* in der hinteren Schädelgrube richtet sich vollständig in Form und Grösse nach der Venenabtheilung in dem knöchernen *Foramen lacerum posterius*. Der sog. *Bulbus* und die Vene sind sowohl bei einzelnen Individuen, als auch bei ein und demselben beiderseitig an Grösse sehr verschieden. Die eine Jugularvene, welche die Fortsetzung der *Vena magna Geleni* ist, erscheint stets enger, als die andere, welche aus dem *Sinus longitudinalis superior* sich entwickelt; d. h. die Blutquantität, welche von der

Gehirnoberfläche stammt, ist grösser, als die aus den Gehirnkammern durch die enge Jugularvene abfliessende.

Die *Venae diploicae* führen aus den ziemlich weiten knöchernen Kanälen der Knochensubstanz, mit deren Wänden sie innig verwachsen sind, das Blut sowohl nach den *Sinus durae matris*, als auch nach den Venen der äussern Weichgebilde. Die Breschet'schen Kanäle der *Diploë* bilden unter sich gröbere Anastomosen und mit ihnen sind die dünnwandigen zahlreichen Knochenvenen innig verwachsen, so dass alle Ernährungsstörungen in den Knochen die Venen leicht in Mitleidenschaft ziehen können, mit Phlebitis und Thrombose als Folgeerscheinung.

Die innere Seite der harten Hirnhaut trägt ein Plattenepithel, wodurch eine glatte, seröse Fläche gebildet wird, an der sich das Gehirn bei seinen Bewegungen verschieben kann.

Die *Arachnoidea*, welche als dünne gefässlose Bindegewebsschichte das Gehirn umgibt, steht mit der *Pia mater* in direktem Zusammenhang, aber innerhalb der Schädelhöhle mit der harten Hirnhaut nur durch die ein- und austretenden Gefässe und Nerven. Während dieselbe auf den Höhen der Windungen dicht anliegt und die *Sulci* des Gehirnes überbrückt, entstehen die miteinander communicirenden subarachnoidealen Räume, verschieden weite Spalten, in denen der *Liquor cerebro-spinalis* Aufnahme findet. An der *Basis cerebri* erzeugt die *Arachnoidea* grössere Hohlräume, indem sie über die mehr oder weniger prominirenden Gehirntheile hinweggespannt ist, und hier findet sich demnach eine grössere Quantität der genannten Flüssigkeit, als an der oberen Fläche des Gehirns. Nach Magendie beträgt die Flüssigkeit in den subarachnoidealen Bindegewebslücken 62 Grm. Ist die Flüssigkeit etwas consistent und trüb, so kann sie die ganze *Pia mater* durchtränken und fliesst selbst nach Herausnahme des Gehirns nicht so rasch ab, als der *Liquor cerebro-spinalis* von normaler Beschaffenheit. Dieser gelangt nur bei Zerreissung der *Arachnoidea* in das *Cavum arachnoideale* zwischen der *Arachnoidea* und *Dura mater*. Er stellt in dem hermetisch geschlossenen Raume der Schädelhöhle ein Ausfüllungsmittel dar, welches bei den Schwankungen der Blutquantität innerhalb der Schädelhöhle zur Verwendung kommt und gleichzeitig einen gewissen Grad von Compression, unter der das centrale Nervensystem steht, ausübt. Man kann Henle in allen Beziehungen beistimmen, wenn er annimmt, dass die Subarachnoideal-Räume nicht als Lymphbahnen aufzufassen seien.

Die *Pia mater* stellt die das Gehirn zunächst umgebende Membran dar, welche als Trägerin der zahlreichen Gefässe allen Vertiefungen und Höhlen des Gehirns folgt. Während das Gehirn sich entwickelt, ist dieselbe

aussen und ganz besonders in seinen weiten Höhlen stark ausgebildet. Ihr Querschnitt ergibt, dass sie gegen die *Arachnoidea* nicht scharf abgegrenzt ist und an der Hirnoberfläche etwas verdickt erscheint. Indem die *Pia mater* in die Höhlen des Gehirns eindringt, ohne mit den Wänden derselben in innige Verbindung zu treten, bildet sie durch eigenthümliche Anordnung und starke Entwickelung ihrer Gefässe den *Plexus chorioideus* in dem Seiten- und die *Tela chorioidea* im dritten Ventrikel.

Auch an dem kleinen Gehirn ist die *Pia mater* stellenweise stark entwickelt und bildet so in dem vierten Ventrikel die *Tela chorioidea cerebelli* mit dem zottenförmigen *Plexus chorioideus medialis* und seitlich an der Austrittsstelle des *Nervus vagus* auf der Flocke den *Plexus chorioideus lateralis cerebelli*. Diese reichen Gefässplexus sind vorwiegend als die Gebilde anzusehen, welche den *Liquor cerebrospinalis* liefern.

Jene eigenthümlichen granulirten Erhöhungen, welche man seit Pachioni als „Drüsen“ beschrieb, sollen nach Axel Key und Retzius in Räumen liegen, welche mit den Venen communiciren und die zur Lymphresorption in näherer Beziehung stehen. Im jugendlichen Alter sind dieselben noch nicht vorhanden, und beim Erwachsenen befinden sie sich vorwiegend seitlich neben dem *Sinus longitudinalis superior*, an jener Stelle, wo die Gehirnvenen aus der *Pia mater* hervortreten und in den oberen Längsblutleiter einmünden. In der Münchener anatomischen Sammlung findet sich ein Präparat aufbewahrt, welches zeigt, wie die Pachionischen Granulationen in grosser Anzahl in den *Sinus longitudinalis* hineinreichen. Wenn sie in demselben sich stark entwickeln, sind sie fähig, den Blutleiter zu verengern.

Die Arterien und Venen des Gehirnes sind in ihrer Anordnung wesentlich von einander verschieden. Innerhalb der Schädelhöhle schlägt das abfliessende Blut andere Bahnen ein, als das zufliessende. Die vier starken Schlagadern: die beiden Vertebralarterien und die beiden Carotiden laufen in knöchernen Kanälen nach der Schädelhöhle, deren Basis sie mit schwachen Zweigen versorgen. Unter der Brücke vereinigen sich die beiden *Arteriae vertebrales* zur *Art. basilaris*; auch die beiden Carotiden stehen durch eine grosse Anastomose — *Ramus communicans anterior* — miteinander und durch die *Rami communicantes posteriores* mit den Vertebralarterien in Verbindung, so dass ein Gefässkranz — *Circulus arteriosus Willisii* — gebildet wird, in welchem die vier verschiedenen Blutbahnen zusammentreffen, und demnach bei Unterbrechung der einen oder anderen Bahn die Ernährung des Gehirns an keiner Stelle beeinträchtigt wird. Es können sogar ohne Nachtheil für die Gehirnthätigkeit beide Caro-

tiden unterbunden werden, wobei die *Arteriae vertebrales* bei allmählicher bedeutender Erweiterung und Vergrösserung die knöchernen Ringe, in denen sie verlaufen, ausdehnen und so das ganze Gehirn mit der erforderlichen Blutquantität versorgen.

Die sekundäre Verbreitung der Gefässe in dem Gehirne findet in der Art statt, dass die grossen Zweige in den *Sulci* ihren Verlauf nehmen, aber man ist den endgiltigen Beweis schuldig geblieben für den Satz, dass die Spalten zwischen den einzelnen Gehirnlappen und auch die Formation der Windungen theilweise das Resultat der Gefässanordnung seien.

Von den Schlagadern sind jene in der *Fossa Sylvii* — *Arteria fossae Sylvii* —, die des *Corpus callosum* — *Art. corporis callosi* —, sodann die *Art. chorioidea* in praktischer Hinsicht die wichtigeren. Die letztere geht in den reichen Gefässplexus der Ventrikel über. Die oberen und unteren Schlagadern des Kleinhirns stammen aus dem hinteren Gebiet des *Circulus arteriosus Willisii.*

Die Anastomosen der beiden Balkenschlagadern machen es möglich, dass zuweilen die zwei Stirnlappen ihr Blut von der einen Carotis beziehen. Interessant ist das verschiedene Verhalten der Schlagadern an der Basis und der oberen Rindenschichte des Gehirns. Alle Schlagadern an den Basaltheilen des Gehirnes gehen nach Heubner von den grösseren Zweigen der *Pia mater* ohne Anastomosenbildung rechtwinkelig in die Substanz und verbreiten sich in dem Gehirne als echte Endarterien. Die Insel und die an die Insel angrenzenden Ganglien beziehen solche echte Endarterien, welche vorher keine gröberen Anastomosen eingehen.

Die Windungen erhalten aus den verschiedenen Aesten der Gehirnschlagadern ihre Zweige; diese theilen sich spitzwinkelig in dem gesammten Rindenbezirk, bilden aber vor ihrem Eintritt in die Gehirnsubstanz vielfache Anastomosen in der *Pia mater* und treten dann in die graue Schichte ein. Es scheint, dass die Annahme Heubners: „die Seltenheit von Erweichungen der Hirnrinde im Verhältniss zu den fast häufigen Erkrankungen der grösseren Gehirnganglien (Vormauer, Linsenkern, *Corpus striatum* und *Thalamus opticus)* von dieser Eigenthümlichkeit der Gefässverzweigung als abhängig zu betrachten“, um so grössere Berechtigung hat, als andere Gründe für die Häufigkeit der Embolien in den Gefässen der grösseren Gehirnganglien nicht bekannt sind.

Die Anordnung der Venen und somit der Abfluss des venösen Blutes innerhalb der Schädelhöhle bietet mehrere Eigenthümlichkeiten dar. Zunächst sammelt sich das Blut an der convexen Oberfläche und gelangt durch

die *Venae cerebrales superiores* in den oberen *Sinus longitudinalis.* An verschiedenen Stellen der *Basis cerebri* führen die *Venae cerebrales inferiores* das Blut in die *Sinus* an der *Basis cranii* ab; aus der dritten Gehirnkammer leitet die *Vena magna Galeni* die Blutbahn in den *Sinus tentorii* und sodann in der oben angegebenen Weise in den einen *Sinus transversus* (s. Taf. I, Fig. B, 17, 18 und 19; dann Fig. C, 15).

Die Venenanordnung in der *Pia mater* hat demnach das Eigenthümliche, dass zwischen den feineren Zweigen und den beiden grossen Jugularvenen ein System ziemlich starker Kanäle — die *Sinus durae matris* — eingeschaltet ist, so dass bei Blutdruckschwankungen nur minimale Aenderungen in den *Lumina* der *Sinus* stattfinden können. Neben den zwei grossen Venenstämmen, in denen das venöse Blut die Schädelhöhle verlässt, ist noch eine Anzahl kleinerer Abzugsröhren, welche unter der Bezeichnung „*Emissaria Santorini*“ bekannt sind, vorhanden. Am Scheitelbein gelangen die *Emissaria parietalia* nach den Venen der Scheitelhöhe; durch die *Foramina mastoidea* und *condyloidea* treten die gleichnamigen Emissarien nach aussen. Auch führen kleine Venen aus den Blutleitern der *Basis cranii,* wie in dem *Foramen ovale,* dem *Canalis caroticus* und am *Foramen magnum,* geringe Blutmengen ab, und alle diese Venen stehen mit jenen der Weichtheile des Kopfes in direktem Zusammenhang.

Die Lymphgefässe des Gehirns. Wenn zu dem Gehirn, einem so voluminösen Organ, in weiten Gefässen grosse Blutquantitäten, die dem hier stattfindenden Stoffwechsel proportional sind, gelangen, so muss *a priori* angenommen werden, dass auch zahlreiche Lymphgefässe hier vorhanden sein müssen, und doch ist der Nachweis über ihre Existenz und ihr näheres Verhalten erst in neuerer Zeit erbracht worden.

Nachdem durch Fohmann und Arnold mit Hilfe der Quecksilberinjection das Vorhandensein der Lymphgefässnetze in der *Pia mater* nachgewiesen und schon von Virchow auf ein besonderes Verhalten der Adventitia der Gehirngefässe aufmerksam gemacht worden war, ist es His auch mit Hilfe der Injection gelungen, die Beziehungen der Lymphbahnen zur *Pia mater* sowohl, als auch zum Gehirn zu ermitteln. His hat gezeigt, dass die Lymphgefässe in der Gehirnsubstanz die Blutgefässe als sog. perivasculäre Kanäle scheidenartig umgeben, so dass die Blutsäulen, welche je nach dem stärkeren oder schwächeren Druck in den Gefässen in ihrer Grösse variiren, in einem Lymphbett sich befinden und dadurch möglicherweise ein Schutz für die Elementartheile des Gehirns gegeben ist. Nachdem die perivasculären Gefässe aus der Gehirnsubstanz hervorgetreten sind, gehen

sie in ein epicerebrales Kanalsystem über, aus welchem die grösseren abführenden Lymphgefässe, die mit den grossen Arterien und Venen die Schädelhöhle verlassen, sich entwickeln.

Nach den Beobachtungen Bolls sollen die in der Umgebung der Blutgefässe vorhandenen Kanäle zweierlei Art sein: die einen, die adventitiellen Lymphräume, fasst Boll als wirklich physiologische Gefässe, welche mit dem Lymphgefässnetz der *Pia mater* communiciren, und die anderen, die perivasculären Räume, als Kunstprodukte und nicht als Lymphgefässe auf.

Die Topographie der Gehirnwindungen.

Die graue Rindenschichte des Gehirns, welche auf Grund experimenteller und pathologischer Beobachtungen als Sitz der Intelligenz und des Bewusstseins betrachtet werden muss, bildet durch Erhöhungen — *Gyri* — und Furchen — *Sulci* — eine eigenthümliche grosse Oberfläche, über deren Entwickelung und anatomische Anordnung bei dem Menschen und den Thieren in jüngster Zeit die eingehendsten Studien angestellt wurden.

Wenn auch die älteren Forschungen von Burdach, Huschke, Gratiolet, Rud. Wagner und die neueren von Huxley, Bischoff, A. Ecker u. A. unsere Einsicht über die Entstehung und typische Formation der Gehirnwindungen sehr erweitert haben; wenn auch unsere Kenntnisse über den feineren Bau des Gehirns, über dessen grössere oder geringere Entfaltung der Oberfläche, sein absolutes, relatives und specifisches Gewicht, die individuell verschieden sind, bedeutend vermehrt wurden: so kann zur Stunde doch nicht angegeben werden, welches die wirksamen Faktoren der feinen individuellen Unterschiede der intellektuellen Fähigkeiten im Gehirn sein mögen. Ob hier histologische Differenzen in der feineren Organisation der Elementartheile des Gehirns eine wichtige Rolle spielen, muss um so mehr dahin gestellt bleiben, als unsere Kenntnisse über dieselben noch manche Lücken zeigen.

Sehr wichtig scheinen die absoluten und relativen Grössenverschiedenheiten der einzelnen Gehirntheile bei den verschiedenen Thieren und dem Menschen zu sein, ein Punkt, auf welchen schon Johannes Müller hingewiesen hat und der in neuerer Zeit von Meynert wieder specieller berücksichtigt wurde (s. Seite 59).

Wenn wir uns zunächst den Windungen, Randwülste nach Henle, oder auch den Furchen, welche beide bei ihren zahlreichen formellen Abweichungen keine histologische Verschiedenheit darbieten, zuwenden, so hat man an dem complicirtesten aller Organe des Körpers mehrere Lappen zu unterscheiden,

welche in ihrer Ausdehnung den Knochen, von denen sie ihre Namen entlehnt haben, nicht genau entsprechen.

Die typisch angeordneten Windungszüge der einzelnen Lappen verdienen ein um so gründlicheres Studium von Seite der Aerzte, als man anzunehmen berechtigt ist, dass in ihnen die intellektuellen Vorgänge sich abspielen, und eine Localisation bestimmter psychischer Functionen an einzelnen Provinzen der unebenen Oberfläche vorhanden zu sein scheint. Das Studium der pathologischen Veränderungen an der Gehirnrinde im Zusammenhalt mit den vorhanden gewesenen psychischen Störungen verspricht unsere Einsicht in die Localisirung der geistigen Thätigkeit an der Gehirnrinde viel eher und mehr zu erweitern, als das Experiment, welches ohnehin nur auf die Thiere angewiesen ist.

Von Alters her unterscheidet man am grossen Gehirn fünf Lappen und indem wir hier der Darstellung von Bischoffs[1]) in dessen neuester Arbeit über die Grosshirnwindungen des Menschen folgen, wird der *Gyrus fornicatus* als ein besonders abgegrenzter Windungszug angereiht. Wir betrachten:

I. die Stirnlappen; II. die Scheitellappen; III. die Hinterhauptslappen; IV. die Schläfenlappen; V. den Stammlappen oder die Insel und VI. den *Gyrus fornicatus*.

Da die specielle Beschreibung der einzelnen Windungen und deren Entstehungsgeschichte Aufgabe der speciellen Anatomie ist, so sollen dieselben hier nur in ihren topographischen gegenseitigen Beziehungen kurze Erwähnung finden.

I. Die Stirnlappen.

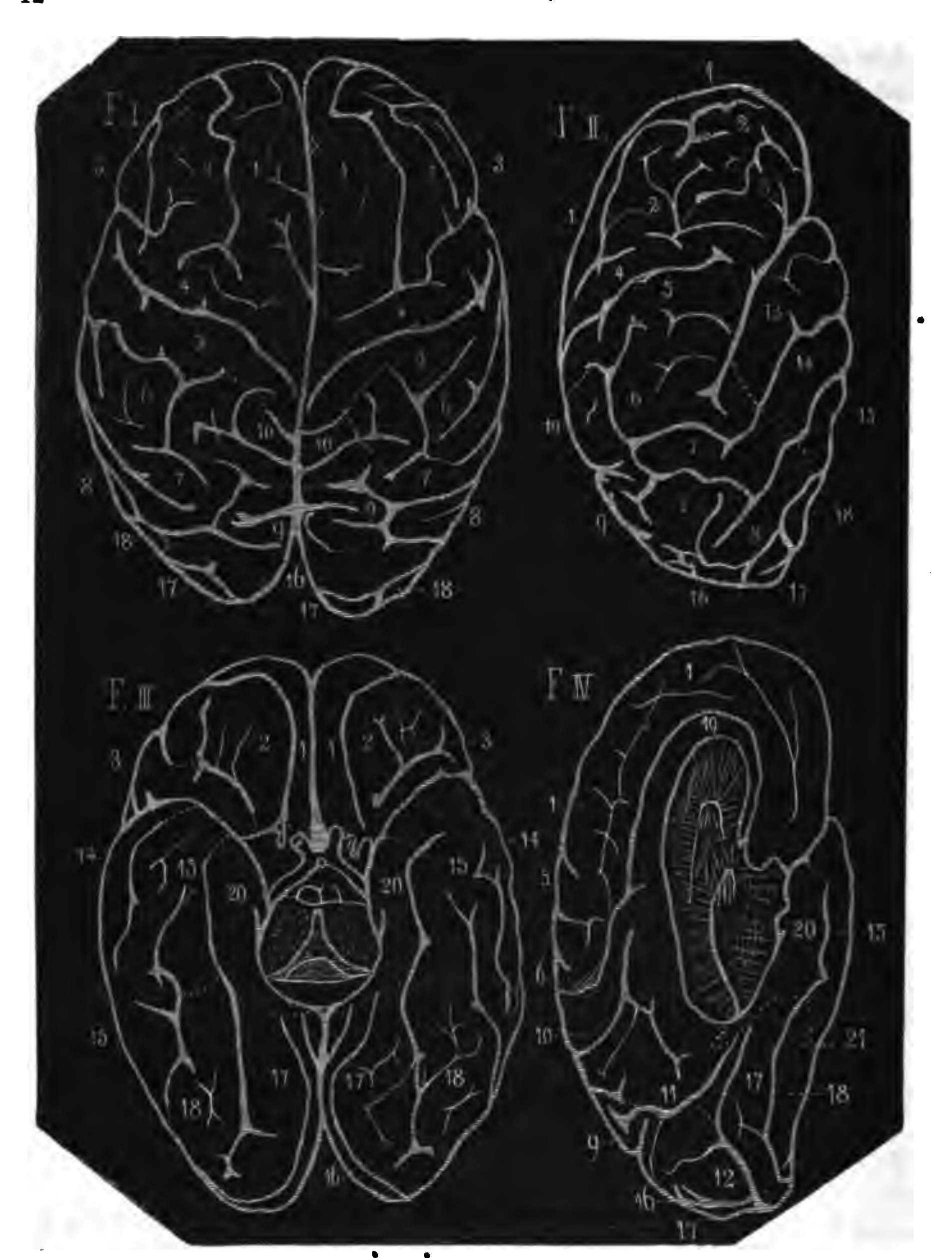
(Siehe Taf. III, Fig. A und B und die Abbildungen auf Seite 42.)

Diese ruhen in den vorderen Schädelgruben mit ihren unteren Flächen auf den Orbitaldächern des Stirnbeins, und oben werden sie von der *Pars frontalis* desselben Knochens umwölbt; sie reichen etwas über die Kranznaht nach rückwärts.

Wenn man die vordere Centralwindung, welche nach v. Bischoff zu den Scheitellappen zu rechnen ist, freigelegt hat, so treten, mit ihr im

---

1) Bezüglich der Lappeneintheilung des Grosshirns stimmen die verschiedenen Forscher in vielen Beziehungen miteinander überein. Für die einzelnen Windungen hat aber fast jeder Autor, der über dieselben geschrieben hat, eigene Benennungen gewählt. Sehr zu wünschen wäre es, wenn man sich für eine übereinstimmende Nomenclatur der Grosshirnwindungen verständigen könnte.



Die Grosshirnwindungen nach v. Bischoff.

Fig. I. Obere Hirnfläche. Fig. II. Seitliche Ansicht derselben. Fig. III. Untere Hirnfläche. Fig. IV. Innere Fläche der linken Hemisphäre.

(Die Fortsetzung der Beschreibung des Holzschnitts siehe nächste Seite unten.)

Zusammenhang stehend, drei Windungen auf, welche von der Centralwindung aus in sagittaler Richtung nach vorn über die Stirnlappen ziehen. Die innerste, an die *Fissura sagittalis* grenzende, wird die obere oder erste Stirnwindungsgruppe genannt; sie reicht bis nach der inneren Fläche der Grosshirnhemisphäre. Auf sie folgt der zweite oder mittlere Zug, welcher parallel mit ihr verläuft. Die dritte oder äussere Stirnwindung umgibt bogenförmig den vorderen Schenkel der *Fossa Sylvii*. Diese ist bei dem Menschen sehr stark entwickelt und man hat in sie das psycho-motorische Centrum des Sprachvermögens verlegt. In sehr vielen Fällen von Aphasie hat man Theile derselben pathologisch verändert gefunden. Nach Meynert soll jedoch die Aphasie ihren Sitz in der Insel und der Vormauer haben, Gebilde, welche in geringer Entfernung von der Stirnwindung angebracht sind.

In den Stirnwindungen wurden in neuester Zeit von Fritsch und Hitzig motorische Centren für bestimmte Muskelgruppen auf experimentellem Wege erkannt. Wenn bei Hunden eine bestimmte Stelle der Stirnwindungen gereizt wird, so treten Contractionen in den Nackenmuskeln auf. Ebenso lassen sich die Dreher und Beuger des Vorderarmes durch Reizen einer kleinen circumscripten Stelle der Stirnwindungen zur Contraction bringen. Das Gleiche kann von bestimmten Stellen der Stirnwindungen aus in den Muskeln der hinteren Extremität und jenen, welche vom *Nerv. facialis* versorgt werden, hervorgerufen werden. Auf Grund dieser Beobachtungen ist man zur Annahme berechtigt, dass die Stirnwindungen bestimmte psycho-motorische Centren, dicht beisammen gruppirt, in sich einschliessen. Vor Kurzem hat Nothnagel die Beobachtung gemacht, dass bei Thieren auch krampfhafte Bewegungen auftreten, wenn die Hirnrinde nahe der hinteren Hemisphärenspitze verletzt wurde.

Die unteren Enden der drei Stirnwindungen setzen sich nach der Orbitalfläche des Stirnlappens fort, und werden hier nach ihrer Beziehung zur *Pars orbitalis* des Stirnbeins innere, mittlere und äussere Orbitalwindung genannt. Sie enden an der *Fossa Sylvii* und an der *Substantia perforata antica*. Zwischen der innern und mittlern findet der *Nerv. olfactorius* mit seinem Bulbus Aufnahme. Manche Autoren bezeichnen die Stirnwindungen in umgekehrter Ordnung, indem sie die *Fossa Sylvii* als Ausgangspunkt nehmen und von ihr aus die erste (laterale), die zweite (mittlere) und die dritte (mediale) Windung zählen.

---

1. Erste, 2. zweite, 3. dritte Stirnwindung. Fig. I. obere, Fig. III. untere Abtheilung derselben. 4. Vordere Centralwindung. 5. Hintere Centralwindung (zwischen beiden die Centralfurche). 6. Vordere (erste), 7. mittlere (zweite), 8. hintere (dritte) Scheitelwindung. 9. Vierte (innere) Scheitelwindung. 10. Vorzwickel (*Praecuneus*). 11. *Fissura perpendicularis occipitalis interna s. parieto-occipitalis*. 12. *Fissura calcarina* nach Bischoff und Ecker. 13. Erste (obere) Schläfenwindung. 14. Zweite (mittlere) Schläfenwindung. 15. Dritte (untere) Schläfenwindung. 16. Innere Occipitalwindung (Zwickel). 17. Mittlere Occipitalwindung. 18. Aeussere Occipitalwindung. (Fig. III. 17. Zungenförmiges Läppchen. 18. Spindelförmiges Läppchen.) 19. *Gyrus fornicatus (G. cinguli)*. 20. *Gyrus hippocampi*. 21. Fünfte (innere untere) Scheitelbogenwindung.

II. Die Scheitellappen.

Kein Gehirnlappen zeigt sich bezüglich der Anordnung seiner Windungen so variabel, als der Scheitellappen; denn alle rückwärts an die hintere Centralwindung anstossenden einzelnen Windungen bieten einen weniger bestimmten Typus dar, als jene der übrigen Lappen. Zu dem Scheitellappen werden nach v. Bischoff die beiden Windungen um die Centralfurche herum gerechnet, und diese bieten zunächst die Anhaltspunkte dar, um die einzelnen Scheitelwindungen aufzusuchen und zu bestimmen. Die beiden Centralwindungen [1]) beginnen an der Grosshirnspalte, stossen demnach an die Grosshirnsichel an und laufen schief nach unten und etwas nach vorn, um über der *Fossa Sylvii* bogenförmig in einander überzugehen. Die beiden Centralwindungen stehen nach v. Bischoff's zahlreichen Beobachtungen nie in gegenseitiger Verbindung. Nur zuweilen ist die vordere durch einen Einschnitt in zwei Theile zerlegt.

Während man früher nur drei Scheitelwindungen unterschied, hat v. Bischoff, gestützt auf vielfache Untersuchungen, fünf Scheitelbogenwindungen neben dem Vorzwickel — *Praecuneus* — angenommen. Drei dieser Windungen reihen sich an die hintere Centralwindung und das obere Ende der *Fossa Sylvii* an. Sie werden erste oder vordere, zweite oder mittlere, und dritte oder hintere Scheitelbogenwindung genannt.

Die erste, als Begrenzung der *Fossa Sylvii* nach rückwärts, setzt sich in die erste oder vordere Schläfewindung, die mittlere in die zweite oder mittlere Schläfewindung, die dritte in die dritte oder hintere Schläfewindung fort. Die einzelnen Scheitelwindungen kann man auch dadurch sehr zweckmässig bestimmen, dass man von den Windungen des Schläfelappens auf dieselben übergeht; man wird dann finden, dass sie nicht in sagittaler Richtung angeordnet sind, sondern häufig nur die einfachen Fortsetzungen der Windungen des Schläfelappens darstellen.

Unter innerer oberer (vierte) und innerer unterer (fünfte) Scheitelbogenwindung versteht v. Bischoff jene Verbindungswülste, welche an der medialen Fläche der Grosshirnhemisphäre das obere und untere Ende der Spalte — *Fissura perpendicularis* —, welche den Hinter-

---

1) Während Bischoff und Gratiolet die vordere Centralwindung zu dem Scheitellappen rechnen, stellt Ecker dieselbe wegen ihrer Verbindung mit den Stirnwindungen zu dem Frontallappen.

hauptslappen von dem Scheitellappen trennt, abgrenzen, und die demnach in ihren hinteren Abtheilungen dem Occipitallappen angehören. Die obere innere Scheitelbogenwindung[1]) setzt sich nach rückwärts in eine keilförmige Windung — *Cuneus* — fort, welche dem Hinterhauptslappen angehört. Den nicht sehr stark vorspringenden Begrenzungswulst der *Fissura perpendicularis* nach abwärts führt v. Bischoff als innere untere (fünfte) Scheitelbogenwindung auf.

III. Die Hinterhauptslappen.

Das hintere Ende der Grosshirnhemisphäre ist, wie erwähnt, an seiner inneren Fläche durch die *Fissura perpendicularis* von dem Scheitellappen scharf getrennt, während aussen und abwärts nur schwach angedeutete Grenzmarken vorhanden sind. Von den drei Hinterhauptswindungen fällt nur ihr kleinerer Abschnitt auf die obere Fläche, der grössere zieht sich um die Spitze herum nach der unteren Seite des Occipitallappens.

Die innerste Windung stellt den Zwickel — *Cuneus* — dar, ein keilförmiger Windungszug, welcher in seiner grössten Ausdehnung an der medialen Fläche der Hemisphäre mit nach abwärts gerichteter Kante steht. Mit einem oder zwei Schenkeln zieht er sich nach der oberen Fläche und steht mit der mittleren und hinteren Scheitelwindung im Zusammenhange.

Die mittlere Occipitalwindung tritt lateralwärts neben dem Zwickel auf und setzt sich hinten und unten in das zungenförmige Läppchen (untere innere Hinterhauptswindung) an der unteren Fläche des Hinterhauptslappens fort.

Die äussere Hinterhauptswindung reiht sich am hinteren Ende als Fortsetzung der Schläfewindung an. Sie nimmt den lateralen Theil des Occipitallappens ein und geht abwärts in die spindelförmige Windung (untere äussere Hinterhauptswindung) über.

IV. Die Schläfenlappen.

Schon oben wurde erwähnt, dass die Schläfenlappen gleichfalls hinter der *Fossa Sylvii* in drei Windungen zerfallen. Die erste oder obere, die zweite oder mittlere (beide durch die Parallelspalte voneinander getrennt) und die dritte oder untere Schläfenwindung, welche theilweise als Fortsetzungen der Scheitelwindungen zu betrachten sind, ziehen

[1]) Erste oder obere Hinterhauptwindung nach Ecker.

hinter der Sylvischen Grube um den abgestumpften Theil des Lappens herum und nehmen auch dessen untere Fläche ein, wo sie in den *Gyrus hippocampi* und in die spindelförmigen Läppchen des Hinterhauptlappens direkt übergehen. Den *Gyrus hippocampi* führt v. Bischoff auch als innere Schläfenwindung auf.

V. Die Stammlappen (Reil'sche Inseln).

Ganz verborgen in der *Fossa Sylvii* liegt, in geringer Entfernung von den Ganglien lateralwärts am Seitenventrikel, eine Windungsgruppe — Reil'sche Insel genannt —, welche aus 5—6 einzelnen Erhöhungen zusammengesetzt ist. Hebt man das untere Ende der beiden Centralwindungen, den Klappdeckel — *Operculum* — auf, so sieht man die starken Gefässzweige über die Insel verlaufen, welche sowohl nach der Oberfläche des Gehirnes, als auch nach den Ganglien am Boden der Seitenventrikel gelangen. Ihre Degeneration ist es, die nach Meynert Aphasie zur Folge hat.

VI. Gyrus fornicatus.

Neben den erwähnten Randwülsten der einzelnen Stirnlappen wird der Balken bogenförmig von einem besonderen Windungszug, dem *Gyrus fornicatus*, umgeben. Er steht mit den angrenzenden Windungen der verschiedenen Lappen durch secundäre Züge vielfach in Zusammenhang.

Der *Gyrus fornicatus* beginnt vorn, unterhalb des Schnabels des *Corpus callosum*, biegt sich um dessen Kniee herum, geht dann mit den Stirnwindungen und dem Vorzwickel individuell sehr variirende Verbindungen ein und wird bis zur Umbiegungsstelle am *Splenium corporis callosi* als Zwingenwulst — *Gyrus cinguli* — aufgeführt. Seine untere Endigung stellt den *Gyrus hippocampi* dar. Die hakenförmige Endkrümmung desselben — *Uncus* — befindet sich abwärts in der Nähe des grossen Seepferdefusses, Verbindungen mit demselben eingehend.

Die Furchen zwischen den einzelnen Windungen sind in den vier Figuren auf Seite 42 dargestellt und bezeichnet.

Basis cerebri.

Die untere Fläche des Grosshirns mit dem Kleinhirn und der *Medulla oblongata* schliesst in der Mitte die Fortsetzungen des verlängerten Markes, die Grosshirnstiele — *Crura cerebri* —, die Brücke nebst einer Anzahl

kleinerer Gebilde und endlich die Austrittstellen mehrerer Gehirnnerven in sich ein; lateralwärts wird dieselbe von den schon erwähnten Windungen der Stirn- und Schläfenlappen umrahmt.

Zwischen der inneren und mittleren Orbitalwindung des Stirnlappens erscheint der *Tractus olfactorius*, von dessen Bulbus die Nervenzweige ausgehen, die in zwei Reihen durch die *Lamina cribrosa* nach der Schleimhaut der Nasenhöhle sich begeben. Seine drei Wurzeln, deren äussere bis zur Insel verfolgt werden kann, treten am *Trigonum olfactorium* hervor, und bilden den *Tractus olfactorius*.

Nach Wegnahme der *Pia mater* in der Umgebung des Riechnervendreiecks tritt eine grössere Anzahl Oeffnungen auf, welche gröberen Gefässen zum Eintritte dienen und unter dem Namen *Substantia perforata antica* und *lateralis* aufgeführt werden.

Unmittelbar vor der Kreuzungsstelle der beiden *N. optici* ist die Gehirnsubstanz sehr dünn und leicht zerreisslich, so dass bei Loslösung der Gehirnhäute der dritte Ventrikel des Grosshirns an dieser Stelle leicht geöffnet wird.

Vom *Gyrus hippocampi* und dessen Haken gedeckt, tritt der *Tractus opticus* an der äusseren Fläche des Grosshirnschenkels hervor und zieht nach der Mittellinie, um sich vor dem *Tuber cinereum* mit dem der anderen Seite zum *Chiasma nervorum opticorum* zu vereinigen. Beide *Tractus optici* kreuzen sich in der Weise, dass die laterale Hälfte der Fasern des rechten Tractus in den rechten Opticus, die mediale Hälfte des rechten in den linken *Nerv. opticus* übergeht und umgekehrt. Der rechte Tractus bildet die rechten Hälften der beiden Netzhäute und der linke Tractus ihre linken Hälften.

Die sog. hintere Commissur im *Chiasma nervorum opticorum* stellt nach Gudden ein Verbindungsglied zwischen einzelnen Gehirntheilen dar. Sie hat nur eine topographische aber keine funktionelle Beziehung zum *Nerv. opticus*. Bei künstlich hervorgerufener Atrophie der *Nervi* und *Tractus optici* bleibt die hintere Commissur unversehrt erhalten.

Das *Tuber cinereum* wird durch Ausbuchtung des dünnen Bodens der dritten Gehirnkammer gebildet. Das herausgenommene Gehirn zeigt den Querschnitt des mit ihm in Zusammenhang stehenden Trichters, welch' letzterer im Türkensattel sich in den Gehirnanhang fortsetzt Am vorderen Brückenrande begeben sich die beiden Grosshirnschenkel — *Crura cerebri* — auseinander und bilden das *Trigonum intercrurale*, an welchem ebenfalls grössere Gefässe in die Gehirnsubstanz eintreten, so dass nach Entfernung derselben eine *Substantia perforata postica* sichtbar wird. Vorn wird das Dreieck von zwei abgerundeten Erhabenheiten — *Corpora mammillaria s.*

canticantia — abgegrenzt. Diese stellen die Anfänge der vorderen Fornixschenkel dar.

An den inneren Flächen der *Crura cerebri* kommen mit mehreren Bündeln die *Nervi oculomotorii* hervor und an den lateralen Flächen der genannten Schenkel schlingen sich die dünnen *Nervi trochleares* herum. Die Brücke — *Pons Varolii* — reiht sich nach rückwärts als starkes, breites Gebilde an; dieselbe ist aus sagittalen und queren Faserzügen und einer grösseren Anzahl grauer Kerne, welche die graue Substanz des Rückenmarkes repräsentiren, zusammengesetzt. Die schwach angedeutete Rinne in ihrer Mitte dient zur Aufnahme der *Art. basilaris* und seitlich verlassen die starken dreigetheilten Nerven — *Nervi trigemini* — mit ihren dünnen, motorischen und dicken sensibeln Wurzeln die Gehirnsubstanz.

Auf den seitlichen Schenkeln der Brücke — *Crura cerebelli ad pontem* — liegen der siebente Gehirnnerv — *Nerv. facialis* —, dann der achte — *Nerv. acusticus* — nebst der *Portio intermedia Wrisbergii.* Am hinteren Rande des *Pons,* in geringer Entfernung von der Mittellinie tritt der platte sechste Gehirnnerv — *Nerv. abducens* — mit mehreren Bündeln aus der Gehirnsubstanz aus.

Die Anordnung der Hauptfaserzüge zwischen dem Kleinhirn, der Brücke, dem verlängerten Mark und den Vierhügeln werden in der speciellen Anatomie als Stiele des kleinen Gehirns beschrieben.

Indem von der Brücke aus die queren Faserzüge nach den Hemisphären des Kleinhirns ausstrahlen, entstehen die weissen *Crura cerebelli ad pontem.* Sie stellen theilweise die mächtigen Comissuren zwischen den beiden Kleinhirnhemisphären dar.

Unter den *Crura cerebelli ad medullam oblongatam* versteht man jene weissen Schenkel, welche die Rautengrube seitlich einfassen und von dem verlängerten Mark aus in die Hemisphären des Kleinhirns einbiegen.

Die *Crura cerebelli ad corpora quadrigemina* sind die Verbindungsglieder zwischen den Hemisphären und den Vierhügeln, ohne jedoch mit diesen in direktem Zusammenhang zu stehen, daher sie auch als *Crura cerebelli ad cerebrum* aufgeführt werden.

An den hinteren Brückenrand grenzt das verlängerte Mark, welches vorn durch den *Sulcus longitudinalis anterior* in zwei symmetrische Abtheilungen, die Pyramiden — *Corpora pyramidalia* — zerfällt, an denen gegen das Rückenmark hin eine theilweise Kreuzung — *Decussatio pyramidum* — ihrer Fasern zwischen rechts und links stattfindet. Neben diesen reihen sich die Oliven — *Corpora olivaria* — mit den beiden Hülsensträngen an. Zwischen der Pyramide und der Olive verlässt der *Nerv. hypoglossus*

mit einer Anzahl Bündel das verlängerte Mark. Wenn man die *Medulla oblongata* von dem Kleinhirne abhebt, so sieht man bei unverletzter *Pia mater* eine Lücke an dem *Velum medullare inferius*, welche in die Gehirnhöhlen führt und demnach diese mit den Subarachnoideal-Räumen in Communication setzt. Dieselbe wurde von Luschka: *Foramen Magendii* genannt; sie gestattet dem *Liquor cerebrospinalis* aus den genannten Räumen in die Gehirnventrikel und umgekehrt zu gelangen.

Der obere Theil der *Medulla oblongata* wird von den strangförmigen Körpern — *corpora restiformia* — gebildet. Dieselben sind aus drei Abtheilungen zusammengesetzt, von denen die innerste, an den *Sulcus longitudinalis* angrenzende, der zarte Strang — *Funiculus gracilis* —, die folgende der keilförmige Strang — *Funiculus cuneatus* — und die seitliche der *Funiculus lateralis* genannt wird.

Zwischen der Olive und dem *Corpus restiforme* treten der neunte und zehnte Gehirnnerv — *Glossopharyngeus* und *Vagus* — aus der *Medulla oblongata* aus. Der elfte zieht sich mit seinem Ursprungsbündel am Seitenstrang des Rückenmarks zwischen den hintern und vordern Wurzeln bis zum siebenten Rückenmarksnerven herab.

Die Hemisphären des Kleinhirns zeigen eine grosse Anzahl meist in querer Richtung stehender Windungen, welche durch schwächere und einzelne stärkere Furchen die unebene, verhältnissmässig grosse Oberfläche bilden. Die tiefer eindringenden Spalten rufen gröbere Abtheilungen, welche als Lappen der Hemisphären beschrieben werden, hervor.

Durch eine horizontale Furche — *Sulcus horizontalis magnus* —, die um den Rand des Kleinhirns herumläuft, wird jede Hemisphäre in eine obere und untere Abtheilung geschieden. Die untere Hälfte besitzt mehrere ungleichgrosse Lappen, die obere dagegen nur zwei.

An der unteren Fläche der Hemisphäre tritt neben der Brücke, gedeckt von dem *Nervus facialis* und *acusticus*, ein zierliches Läppchen — *Flocculus* — hervor, welches mit einem dünnen, weissen Stiel — *Pedunculus flocculi* — in Zusammenhang steht.

Die folgende hügelförmige Hervorragung, unter welcher das verlängerte Mark angrenzt, wird Mandel — *Tonsilla* — genannt.

An sie reiht sich ein Lappen von keilförmiger Gestalt an — *Lobus cuneiformis* —, welcher von einigen Autoren auch als *Lobus biventer* aufgeführt wird.

Die nächste schlanke Windung stellt den *Lobus gracilis* und die stärkere Abtheilung am hinteren Rande den Semilunarlappen — *Lobus semilunaris inferior* — dar.

Die obere Abtheilung der Kleinhirnhemisphäre zerfällt nur in zwei grössere Lappen. An die Furche des hinteren Randes grenzt der *Lobus semilunaris superior,* der in der Tiefe des *Sulcus horizontalis* mit dem oberen halbmondförmigen Lappen durch kleine Windungen in Verbindung steht. Alle übrigen Windungen der oberen Abtheilung bilden einen grossen viereckigen Lappen — *Lobus quadrangularis* —. Die Beiden setzen sich ohne eine besonders markirte Grenze in die Windungen des Oberwurmes hin fort. Ein sagittaler Schnitt durch die Hemisphäre des Kleinhirns ergibt in der stark entwickelten weissen Substanz eine gezahnt aussehende Stelle — *Corpus dentatum cerebelli* —, welche aus einer zackenartig eingelagerten, grauen Substanz und einem weissen Kern in ihr zusammengesetzt ist.

Die Ausstrahlung der weissen Substanz des Kleinhirns gegen die Oberfläche mit dem zierlich geformten grauen Beleg bildet den *Arbor medullaris* der Hemisphäre. Er entsteht durch ungleich lange baumartige Verzweigung der weissen Fasern mit dem Belege der grauen Rindenschichte, wodurch eine bedeutende Vergrösserung der Oberfläche auf einem gegebenen kleinen Raume möglich ist.

Der Wurm des Kleinhirnes ist das eigenartige unpaare Mittelglied zwischen beiden Hemisphären. Die grauen Rindenschichten beider Hemisphären gehen an ihm ohne Unterbrechung in einander über und auch hier bildet die Ausstrahlung der Markfasern mit dem Beleg an der Oberfläche einen *Arbor vitae vermis.* Die Hauptabtheilungen der Markausstrahlung bilden scharfbegrenzte Gruppen oder Läppchen, zwischen denen die Spalten mit der Pia mater tiefer als an den übrigen Stellen eindringen.

Am Oberwurm reihen sich von dem vorderen Marksegel an folgende verschieden geformte Abtheilungen aneinander:

Der plattgedrückte *Lobulus centralis* auf den querverlaufenden Windungen der *Lingula* des oberen Marksegels aufliegend und bis an den Vierhügel reichend.

Eine stark vorspringende Abtheilung des Oberwurms wird der kleine Berg — *Monticulus* — genannt und die Abtheilung hinter dem Berg hat eine besondere Markstrahlung und wird als Abdachung des Berges — *Declive monticuli* — beschrieben.

Der Unterwurm zeigt eine grössere Anzahl Markstrahlen als der Oberwurm. Am weitesten nach vorn, nahe dem Dache des vierten Ventrikels ist das Knötchen — *Nodulus* — angebracht. An dieses reiht sich eine aus drei secundären Abtheilungen bestehende längliche Windungsgruppe, Zapfen — *Uvula* — genannt, an.

Eine auf dem Durchschnitt keilförmig erscheinende Windungsgruppe, hinter den Tonsillen am Wurm auftauchend, stellt die Pyramide — *Pyramis* — dar. Rückwärts von dieser tritt ein rundliches, minder vorspringendes Läppchen, der Klappenwulst — *Tuber valvulae* — auf, an welches als Grenzmarke ein dünnes Windungsblatt, das Wipfelblatt — *Folium cacuminis* — anstösst, das die beiden oberen Semilunarlappen miteinander vereinigt. Da der Unterwurm minder stark vorspringt als die beiden Hemisphären, so entsteht eine Mulde, das Reil'sche Thal, in welcher die *Medulla oblongata* Aufnahme findet.

Die Höhlen des Gehirnes und die centralen Ganglien.

Da das Gehirn nach Schliessung des Medullarrohrs eine Blase mit drei Abtheilungen (die primitiven Hirnblasen) und verhältnissmässig grossen Höhlen darstellt, in welchen die mächtigen gefässreichen *Plexus chorioidei* die Hauptausfüllungsmasse ausmachen, so erscheinen nach vollständiger Ausbildung der Elementartheile des Gehirnes und Veränderung der Form der Gefässplexus die Hirnkammern — *Ventriculi cerebri* — als spaltförmige Ueberreste der grossen fötalen Höhlen, deren Weite und Anordnung, sowie die gegenseitigen Beziehungen der verschiedenen Gebilde, welche an ihren Wänden liegen, nur an einer grösseren Reihe von Durchschnitten klar zu erkennen sind.

Die verschiedenen Vorsprünge in den Gehirnkammern, durch Einlagerung grauer Substanz in die Fasermasse gebildet, sollen hier eine kurze Betrachtung finden, denn ihre bestimmte topographische Beziehung zueinander und zur weissen Markmasse, sowie ihre, wenn auch nur theilweise erkannte physiologische Bedeutung, müssen ganz nothwendig das Interesse des practischen Arztes in Anspruch nehmen.

In Taf. I, Fig. B sind die beiden Seitenventrikel vom vorderen bis zum hinteren Horn, und der dritte, nach vollständiger Wegnahme der Decken, von oben her dargestellt. Man erkennt an dieser Abbildung, dass die vorderen Hörner der Seitenkammern mit ihren Spitzen etwas nach aussen und die hinteren Hörner mit den Enden nach innen gerichtet sind. In umstehender Figur ist die mittlere Abtheilung des Seitenventrikels durch den Horizontalschnitt in der Weise geöffnet, wie es geschieht, wenn man die Gehirnkammern untersuchen will. An den Spalten 11 und 12 dringt man mit dem Messer ein und erweitert zunächst die beiden Seitenkammern nach vorn und rückwärts. Das Unterhorn zieht sich bis in den unteren Abschnitt des Schläfenlappens hinein.

An dem Boden des *Ventriculus lateralis* treten vorn die wichtigen Streifenhügel — *Corpora striata* — als abgerundete Wülste hervor, welche den Namen von ihrem Aussehen auf dem Horizontalschnitt erhalten haben. Sie werden gegen das Unterhorn allmählich schmäler und verlieren sich als *Cauda corporis striati*.

In Fig. C, Taf. I erscheint der linke Streifenhügel bei 5 auf dem Horizontalschnitt. Er besteht aus abwechselnden Lagen grauer und weisser



Horizontalschnitt durch einen gefrornen Kopf.
Nach einer Photographie von demselben.

1. Aeussere Weichtheile. 2. Knochen. 3. *Dura mater*. 4. *Arachnoidea*. 5. Subarachnoideal-Räume. 6. *Pia mater*. 7. Graue Substanz der Hirnrinde. 8. Weisse Substanz. 9. *Sinus longitudinalis superior*, Stirnabtheilung. 10. Dessen Occipitalabtheilung. 11. *Ventriculus lateralis*. 12. *Corpus striatum*.

Substanz und seine Wulstung im Seitenventrikel ist vorwiegend durch Einlagerung streifenförmig angeordneter Gruppen von Ganglienzellen hervorgerufen.

Wie von keinem centralen Gehirnganglion weder mit Hilfe des Experimentes, noch an der Hand pathologisch-anatomischer Erfahrungen die physiologische Bedeutung in allen Beziehungen festgestellt werden konnte,

so auch nicht vom Streifenhügel. Seine Function soll nach Schiff mit jener der Hemisphäre zusammenfallen, d. h. er soll nur die Wurzeln der Hemisphärenfaserung umfassen. Henle will jedoch nicht zugeben, dass die Fasern unter dem Streifenhügel und dem Linsenkern sich bis in die Hemisphäre erstrecken. Bei Thieren, an denen die Streifenhügel exstirpirt werden, bleiben die Glieder in jeder Lage, in die man sie gebracht hatte, unbeweglich.

Der aussen an den Streifenhügel angrenzende Linsenkern — *Nucleus lentiformis* — ist als ein besonderer Abschnitt des Streifenhügels zu betrachten. Er ist allseitig von weisser Gehirnsubstanz umgeben, grenzt aussen und hinten an den Streifenhügel und zeigt auf dem Horizontalschnitt die Form einer Linse (s. Taf. I, Fig. C, 8). Er reicht ziemlich weit nach abwärts und steht in der Tiefe mit dem *Corpus striatum* in direktem Zusammenhang. Seine topographische Beziehung zur *Fossa Sylvii*, von der er seine Gefässzweige bezieht, ist insofern von praktischem Interesse, als er wegen der eigenthümlichen Gefässanordnung der Sitz von Erweichungen in Folge von embolischen Processen ist. Nach Meynert soll die Zerstörung des Linsenkerns constant Hemiplegie zur Folge haben. Nach aussen an den Linsenkern ist in die weisse Fasernmasse eine in sagittaler und senkrechter Richtung stehende dünne Lage grauer Substanz eingelagert, Vormauer — *Claustrum* — genannt. Sie befindet sich in dem Schläfelappen in geringer Entfernung von der Rindenschichte der *Insula Reilii*, welche sie weder nach vorn noch nach rückwärts überschreitet. Die Gefässe verhalten sich zu ihr, wie zum Linsenkern; beide erhalten nach Heubner echte Endarterien. Vorn an die Vormauer reiht sich noch ein besonderer Kern — *Nucleus amygdalae* — welcher allseitig von weisser Substanz umgeben ist und in der Nähe des vorderen Endes des Seitenventrikels in dem Stirnlappen auf Durchschnitten sichtbar wird. Die Umhüllung des Linsenkernes bezeichnet man als innere und äussere Kapsel.

Thalami optici. Rückwärts an die *Corpora striata* grenzen die stark entwickelten Sehhügel. Von den Streifenhügeln sind sie an ihrer Oberfläche durch bogenförmige Schleifen — *Striae terminales* — geschieden. Der *Thalamus opticus* springt am Boden der Seitenkammer etwas stärker als der Streifenhügel vor und die beiden *Thalami* haben in der Mittellinie nur einen geringen Abstand voneinander. Nach hinten, neben den Vierhügeln, bildet jeder einen Vorsprung, Polster — *Pulvinar* — genannt, und nach innen und oben das abgerundete *Tuberculum superius thalami optici.* Demnach stellt er nicht nur den Boden des Seitenventrikels, sondern auch die laterale Wand des dritten Ventrikels dar (s. Taf. I, Fig. B 5 und Fig. C 6 und 7). Der Sehhügel sitzt auf dem Grosshirnschenkel und zeigt

unten und aussen von dem Polster zwei schwach vorspringende Höckerchen — *Corpora geniculata* — ein inneres und ein äusseres, welche mit dem *Tractus opticus* in Zusammenhang stehen. Auch der Sehhügel wird durch bestimmt angeordnete Gruppirung grauer Substanz hervorgerufen. Experimentelle und pathologische Beobachtungen lassen schliessen, dass die Sehhügel zu den Bewegungserscheinungen in näherer Beziehung stehen. Thiere fallen bewegungslos auf eine Seite, wenn ihnen der Sehhügel abgetragen wird. Dass sie in die Sehnerven Wurzeln abgeben, ist vielfach constatirt, aber die centralen Kerne der *Tractus optici* liegen nur zum kleinsten Theil in ihnen.

Die Vierhügel — *Corpora quadrigemina* — treten innen und hinten als zwei Paar in der Mitte aneinander grenzende Hügel hervor, von denen die vorderen etwas abgerundet sind, die hinteren mehr konisch vorspringen (s. Taf. I, Fig. B 16). Sie liegen über den Grosshirnschenkeln und beide setzen sich in schwach vorspringende Wülste, sog. Arme — *Brachia anteriora* und *posteriora* — fort. In der Mittellinie ist auf dem vorderen Vierhügelpaar, gedeckt von der *Tela chorioidea*, die Zirbeldrüse — *Glandula pinealis* — angebracht. Vorn und seitlich steht sie durch ziemlich breite Schenkel, Zirbelstiele — *Pedunculi conarii* — mit den inneren Flächen der *Thalami optici* in Zusammenhang. Dieselben laufen an der inneren Fläche der Sehhügel als schwache etwas gezackte Leistchen aus. Die Zirbel besteht vorwiegend aus Bindegewebe, in welchem Nervenfasern und Zellen von eigenthümlichem Charakter in regelloser Anordnung sich vorfinden. Sie schliesst eine kleine mit dem dritten Ventrikel communicirende Höhle ein. Während die physiologische Bedeutung der Zirbeldrüse zur Zeit noch räthselhaft ist, haben uns die neueren experimentellen Untersuchungen über die Vierhügel gelehrt, dass in ihnen die centralen Kerne der Sehnerven angebracht sind. Wenn die Augen bei jungen Thieren exstirpirt werden, so atrophiren die Augennerven, die *Tractus optici* und mit diesen die vorderen Vierhügel (Gudden).

Nach den Beobachtungen Adamücks sollen die vorderen zwei Hügel die motorischen Centren für die Augenbewegungen einschliessen. Der rechte Hügel soll die Bewegung der beiden Augen nach links, und der linke dieselbe Bewegung nach rechts vermitteln. Auch die übrigen Augenmuskeln, mit Einschluss der Contraction des *Sphincter pupillae*, scheinen in dem hinteren und mittleren Theile der Vierhügel ihre motorischen Innervationsherde zu haben. Nach Knoll hat die Zerstörung der Vierhügel weder Blindheit noch Irislähmung zur Folge; diese Erscheinungen treten nach dem genannten Autor erst dann ein, wenn der *Tractus opticus* selbst bei der Operation mit verletzt wird.

Einen besonderen Nervenfaserstrang — *Tractus peduncularis transversus* — hat Gudden beschrieben. Derselbe scheint von dem vorderen Paar der Vierhügel zu entspringen und zieht lateralwärts hinter dem inneren Kniehöcker nach abwärts, um sich in dem unteren Theil des Hirnschenkels einzusenken. In seiner Existenz scheint er abhängig zu sein von der *Retina.* Wird diese zersört, so entwickelt sich der *Tract. ped. transv.* mangelhaft.

Das Hinterhorn des Seitenventrikels biegt sich mit seiner Spitze im Occipitallappen nach innen und zeigt an seiner medialen Wand ungleich geformte Vorsprünge, von denen der obere die Vogelklaue — *Calcar avis* — der untere die mediale Hervorragung — *Eminentia collateralis Meckelii* — genannt wird. Sie sind nur dann in ihrer Form und Grösse sehr deutlich zu erkennen, wenn das Gehirn innerhalb der Schädelhöhle erhärtet wird. Am frischen Gehirn verstreichen sie sehr leicht, da sie durch die Rinne an der Innenfläche des Occipallappens *(Fissura calcarina)*, welche sich gegen das Hinterhorn tief einsenkt, hervorgerufen werden.

Das untere Horn des Seitenventrikels stellt eine in dem Schläfenlappen nach abwärts ziehende Spalte dar. Dasselbe steht mit der Basalfläche des Gehirns in direktem Zusammenhang, indem die *Pia mater* am *Gyrus hippocampi* und dessen Haken sich in den Ventrikel hineinzieht, und mit der in dem untern Horn befindlichen Abtheilung des *Plexus chorioideus* in direktem Zusammenhang steht.

Der Beschreibung des langgestreckten Wulstes im unteren Horn (grosser Seepferdfuss oder Ammonshorn genannt, welcher ein complicirtes Ganglion im Ventrikel darstellt) muss die Besprechung des Balkens und des Gewölbes vorangeschickt werden, denn letzteres hat innige morphologische Beziehungen zu dem grossen Seepferdfuss.

Das Verbindungsglied der beiden Grosshirnhemisphären, der Balken — *Corpus callosum* — besteht aus einer mächtigen weissen Fasermasse, welche etwa auf die Hälfte des sagittalen Durchmessers der Grosshirnhemisphäre sich erstreckt, und die grosse Hirnspalte in der Tiefe abgrenzt. Seine Dicke ist ungleich; hinten durchschnittlich 1,4 Cm. und in der Mitte 0,8—1 Cm. Der Balken bildet die Decke des Seitenventrikels und im Verein mit dem Fornix auch die der dritten Kammer. Vorn biegt er sich knieförmig um — *genu corporis callosi* — und geht in eine absteigende dünner werdende Commissur zwischen den unteren Abtheilungen der beiden Stirnlappen — *Rostrum corporis callosi* — über, welche sich bis zum *Chiasma nervorum opticorum* hinzieht.

Der mittlere Theil, der Körper des Balkens, setzt sich ohne Grenze

in das hintere verdickte Ende — *Splenium corporis callosi* — fort, welches den Eingang in den dritten Ventrikel deckt. Seine seitliche Ausstrahlung — *Radiatio corporis callosi* — greift in die Markfaserung der Hemisphäre selbst ein (s. Taf. III, Fig. D, 4 und Taf. IV, Fig. A, 4, 5 und 6).

Mit dem Balken in Verbindung stehend, zieht unter ihm eine eigenartige Fasermasse von vorn nach rückwärts, Gewölbe — *Fornix* — genannt, welches in den unteren Hörnern der Seitenventrikel ausläuft. Die beiden symmetrischen Hälften desselben nehmen in den Markhügelchen der Gehirnbasis — *Corpora mammillaria s. canticantia* — ihren Anfang, steigen säulenartig vorn im dritten Ventrikel nahe nebeneinander empor und stellen so die *Crura anteriora fornicis* dar. Dann setzen sie sich als Körper des Fornix fort, treten rückwärts auseinander, begeben sich als *Crura posteriora fornicis* nach dem Unterhorn des Seitenventrikels und stehen hier mit dem grossen Seepferdfuss in Verbindung. Da die vorderen Schenkel etwa 2 Cm. von der Concavität des Balkens entfernt emporsteigen, und dann erst das *Corpus callosum* erreichen, so wird ihr Abstand vom Balken durch zwei durchsichtige senkrecht stehende Markblätter — *Septa lucida* — ausgefüllt, zwischen denen eine Spalte — *Ventriculus septi lucidi s. Vent. quintus* — übrig bleibt (s. Taf. I, Fig. B, 6 und 7). Während sich die Fornixschenkel nach oben und rückwärts krümmen, liegen sie lose auf den Sehhügeln auf, von ihnen durch die *Tela chorioidea* getrennt, und lassen an ihren vorderen Grenzen zwei rundlich geformte Lücken — *Foramina Monroi* — übrig, von denen jede theilweise von der vorderen Parthie des *Plexus chorioideus* selbst begrenzt wird; denn unter dem Körper des Fornix steht die *Tela chorioidea* des dritten Ventrikels mit dem *Plexus chorioideus lateralis* in Zusammenhang. Das seitliche Auseinandertreten der hinteren Gewölbeschenkel findet in einiger Entfernung von dem hinteren Ende des Balkens statt, so dass ein Dreieck — *Lyra* oder *Psalterium* — entsteht, welches durch besondere Markfasern ausgefüllt ist.

Die *Crura posteriora fornicis* setzen sich direkt in den schon oben erwähnten gekrümmten langen Wulst, den grossen Seepferdefuss — *Pes hippocampi major* — fort, welcher aussen und hinten am Unterhorn des Seitenventrikels gelagert ist. Er besteht theils aus mehreren Schichten grauer Substanz, theils ist er durch die *Fissura hippocampi* an der gleichnamigen Windung, die sich am Unterhorn ziemlich tief einsenkt, hervorgerufen. Sein concaver Rand, der Saum — *Fimbria* — steht scharfkantig nach vorn und zeigt an seiner hinteren und unteren Fläche eine Anzahl grauer Erhabenheiten, gezahnte Fascie — *Fascia dentata* —, welche sich in der Con-

cavität des Hakens am *Gyrus hippocampi* verliert. Nach Meynert sollen Degenerationen des Seepferdefusses epileptische Anfälle zur Folge haben.

Die physiologische Bedeutung des Balkens und Gewölbes ist noch dunkel. Man hat pathologische Veränderungen am *Corpus callosum* gefunden, ohne dass Symptome hievon während des Lebens beobachtet wurden.

In dem dritten Ventrikel sind noch drei verschieden starke Commissuren zwischen einzelnen Parthieen der Hemisphäre angebracht:

Die *Commissura anterior* ist ein rundlicher weisser Faserzug, welcher von einer Insel zur andern geht und auch die beiden Schläfenlappen in gegenseitige Verbindung setzt. Frei sichtbar wird sie nur vorn im dritten Ventrikel zwischen den aufsteigenden *Crura anteriora fornicis* (s. Taf. I, Fig. B, 6). Die lateralen Abschnitte sind allseitig von der weissen Gehirnsubstanz umgeben.

Die ebengenannte Figur zeigt (8) auch die dünne *Commissura media s. mollis.* An frischen Gehirnen reisst diese sehr leicht ein, und hierauf sind vielleicht die nicht selten gemachten Angaben über ihr Fehlen zurückzuführen. Sie ist in der schmalen Spalte, vorn zwischen den beiden Sehhügeln angebracht und besteht nur aus grauer Substanz. Einmal habe ich sie in doppelter Anordnung vorhanden beobachtet, unter einer grösseren oberen lag eine kleinere untere.

Die *Commissura posterior* tritt zu Tage, wenn man die Zirbeldrüse etwas zurückdrängt; dieselbe deckt unmittelbar vor den Vierhügeln den Eingang in den *Aquaeductus Sylvii.* Sie ist schwächer als die vordere und besteht aus einer umgebogenen Fasermasse, welche vorwiegend die beiden Sehhügel mit einander verbindet; sie steht aber auch mit der Zirbel und den Vierhügeln in Zusammenhang. —

Der dritte Ventrikel communicirt mittels des engen auf dem Querschnitt dreieckig erscheinenden *Aquaeductus Sylvii* mit der vierten Gehirnkammer, die zwischen dem verlängerteu Mark und dem Wurm des kleinen Gehirns eingeschlossen liegt. Ihr Boden — *Sinus rhomboidalis* — wird von der oberen, resp. hinteren Fläche der *Medulla oblongata* gebildet, an dessen tiefster Stelle sich ein Dreieck in Form einer Schreibfeder — *Calamus scriptorius* — befindet. Die Spitze dieses Dreiecks setzt sich in den *Canalis centralis* des Rückenmarks fort.

Der vierte Ventrikel sowohl, als alle übrigen Gehirnhöhlen können nur als erweiterte modificirte Räume des centralen Kanales im Cerebralspinal-Nervensystem angesehen werden.

Der *Sinus rhomboidalis* des vierten Ventrikels verdient die besondere Aufmerksamkeit des praktischen Arztes deshalb, weil Krankheitsprocesse, welche

in seiner Umgebung ihren Sitz haben, Symptome in entfernt vom Sinus liegenden Organen hervorrufen können, die ihre Nerven von ihm beziehen.

Im verlängerten Marke und speziell in der Rautengrube soll das Centrum der vasomotorischen Nerven seinen Sitz haben. Die Verletzung einer bestimmten Stelle des Bodens der Rautengrube hat das Erscheinen von Zucker im Harn zur Folge, und man ist, gestützt auf neuere Untersuchungen, geneigt, anzunehmen, dass nicht die Zerstörung des Vaguskernes, sondern die Verletzung des vasomotorischen Centrums es sei, welche Lähmung der Nerven der Leber, mit darauffolgender Hyperämie in derselben, vermehrter Zuckerbildung und erhöhter Ausscheidung desselben in der Niere zur Folge habe[1]) (Cyon, Adaloff). — Ferner ist nahe am Boden der Rautengrube ein Centrum angebracht, welches, wie Flourens zuerst nachwies, die Athemmuskeln regulirt. Dieses Centrum, der sog. Lebensknoten, liegt jedoch nicht in der Mittellinie, sondern, wie Schiff gezeigt hat, symmetrisch in beiden Seitenhälften neben der grauen Masse am Boden der Rautengrube dicht hinter den Wurzeln des *Nerv. vagus*.

Der Boden der Rautengrube stellt eine verhältnissmässig grosse Fläche der oberen Seite des verlängerten Markes dar, in deren Mitte eine unbestimmt markirte Furche hinzieht. Seitlich ist die Grube von den Riemchen *(Ligulae)* begrenzt, welche mit dem *Velum medullare posterius* in Zusammenhang stehen. An dem Boden selbst treten neben der Medianfurche zwei rundlich-längliche Erhabenheiten zu Tage — *Eminentiae teretes* —, oder auch die hinteren Pyramiden, welche sich am Boden des *Aquaeductus Sylvii* in die Grosshirnstiele fortsetzen. In ihren unteren Enden sind die aus Ganglienzellen gebildeten Hypoglossuskerne eingeschlossen. Zur Seite dieser Stellen treten graue Erhabenheiten — *Alae cinereae* — hervor, welche durch die Kerne der beiden *Nervi vagi* erzeugt sind.

Es ist nur mit Hilfe des Mikroskopes möglich, an feinen Schnitten die kleinen Erhabenheiten seitlich am Boden der Rautengrube als die Kerne der *Glossopharyngei* zu erkennen.

Die mittlere Gegend der Rautengrube ist von einer Lage grauer Substanz — *Stratum cinereum* — überzogen; in ihr kommen die quer verlaufenden *Striae medullares acusticae* zum Vorschein, welche das unbewaffnete Auge als weisse Faserbündel erkennt, die die Kleinhirnstiele umziehen und nur theilweise in den *Nerv. acusticus* sich fortsetzen. Auch an der lateralen Peripherie der Rautengrube kann man eine Erhöhung wahrnehmen, die als Kern der motorischen Wurzel des *Quintus* angesehen wird. —

Macht man vor dem Austreten der *Striae acusticae* einen Querschnitt durch die *Medulla*, so sieht man eine bläulich pigmentirte Stelle, die unter dem Namen *Substantia ferruginea s. locus caeruleus* bekannt ist. Die-

---

[1]) Diese kurzen Angaben mögen jene in Abth. II, S. 135 und 157 dieses Buches ergänzen.

selbe steht 3—4 Mm. von der Medianfurche der Rautengrube ab und ist aus grossen pigmentirten Zellen gebildet.

Die Mehrzahl der aus grauer Substanz bestehenden Kerne in dem verlängerten Marke muss als die Fortsetzung der grauen Substanz des Rückenmarkes betrachtet werden. Besonders sind es die vorderen Hörner des Rückenmarkes, welche in der *Medulla oblongata* ein bis gegen ihre Oberfläche reichendes, von weissen Fasern durchzogenes Balkenwerk — *Substantia reticularis* — darstellen, in dessen zahlreichen Kernen, wie oben angegeben, die grösste Anzahl der Gehirnnerven wurzelt.

Das Dach der Rautengrube wird zum Theil von einem mit dem hinteren Paar der Vierhügel in Zusammenhang stehenden Markblatt — *Velum medullare anterius* — gebildet, auf dessen oberer Fläche durchschnittlich sechs graue Leistchen, *Lingula* genannt, aufliegen. Der Unterwurm mit seinem *Nodulus* und der *Uvula* ergänzen den übrigen Theil des Daches des vierten Ventrikels. Dass dieser durch eine Oeffnung im unteren Gefässvorhange mit den Subarachnoideal-Räumen in Verbindung steht, ist schon oben erwähnt. Nur durch diese Anordnung ist die Möglichkeit gegeben, dass der *Liquor cerebro-spinalis* aus den Subarachnoideal-Räumen in die Ventrikel und umgekehrt gelangen kann.

Hier sollen noch die Ganglien in den Grosshirnschenkeln kurze Erwähnung finden. Werden die Grosshirnstiele auf dem Querdurchschnitte betrachtet, so sieht man, dass sie aus zwei Abtheilungen bestehen, einer unteren kleineren (Fuss, *Basis* — *Pes pedunculi* —) und einer oberen grösseren (Haube, *Tegumentum pedunculi*), beide durch eine dunkelbläuliche Schichte — *Substantia nigra* — voneinander getrennt.

Die Ursprungsganglien des Hirnschenkelfusses sind nach Meynert: 1) der *Nucleus caudatus*, 2) der *Nucleus lentiformis*, 3) die schon genannte *Substantia nigra* und 4) die Grosshirnrinde des Hinterhaupt- und Schläfenlappens.

Die oben erwähnte mittlere Grenzschichte ist aus intensiv pigmentirten Zellen zusammengesetzt. Die Haube steht mit den Seh- und Vierhügeln in direkter Verbindung. Zu den Hauptursprungsganglien, welche zu der Haube in Beziehung stehen, rechnet Meynert: 1) die Sehhügel, 2) die Vierhügel, 3) das *Corpus mammillare*, 4) die Ganglien in der Gehirnschenkelschlinge und 5) die Zirbeldrüse.

An den Grosshirnschenkeln ist noch ein Markbündel zu erwähnen, welches Schleife — *Lemniscus* — genannt wird. Dasselbe entspringt aus dem Olivenstrange, tritt zwischen der Brücke und dem *Pedunculus cerebelli ad cerebrum* zu Tage und umgürtet diesen, um schliesslich in die Vierhügel überzugehen.

Meynert will sich überzeugt haben, dass die Grösse des Fusses der Grosshirnstiele mit der Ausbildung des Grosshirnes im Verhältniss steht. Niedrig stehende Säugethiere, z. B. das Meerschweinchen, haben einen sehr kleinen Fuss, aber eine grosse Haube; am Hirnstiele der Affen wird derselbe relativ grösser, und beim Menschen erreicht er seine höchste Entwickelung. Da der Fuss des Grosshirnstieles die Brücke durchsetzt, so ist von seiner Grösse der Umfang der Brücke vorwiegend abhängig.

Noch ist die Beziehung der weissen Fasern zur Grosshirnhemisphäre zu erwähnen. Durch die direkte Ausstrahlung der Grosshirnstiele in die Hemisphären und jener Züge, welche von den verschiedenen Centralganglien abstammen, entsteht der Mantel des Grosshirns — *Pallium cerebri* —. Indem dieser mit der grauen Rindenschichte in eine besondere histologische Beziehung tritt, entstehen die oben beschriebenen Gehirnwindungen, welche durch Markfasern unter einander und durch das Eingreifen der Fasern des Balkens und der kleinen Commissuren in gegenseitige Verbindung gesetzt sind.

Jene Faserparthie, welche an der äusseren Peripherie des Seh- und Streifenhügels emporsteigt, wird unter dem Namen Stabkranz — *Corona radiata* — aufgeführt. Der untere Theil in der Nähe der beiden genannten Ganglien bildet die Wurzel und die höher oben auseinandertretenden Stäbe stellen den Körper des Stabkranzes dar. Durch die Ausstrahlung der Balkenfasern in den beiden Hemisphären entsteht die *Radiatio corporis callosi*, welche über dem Seitenventrikel das *Tegmentum ventriculorum s. Centrum semiovale* bildet. Die Fasern des Balkenkniees begeben sich bogenförmig nach vorn in die Stirnlappen und werden die kleine Zange — *Korceps minor* — genannt; jene des Balkenwulstes strahlen in Bogen in die Occipitallappen aus und bilden die grosse Zange — *Forceps major* —, und die aus dem Körper des Balkens in die Hemishpären gelangenden starken Fasernmassen führen den Namen Tapete.

Die centralen Wurzeln der Gehirnnerven.

Aus den Resultaten der bisherigen Bemühungen über die Klarstellung des Verlaufes der Wurzelbündel der Nerven im Gehirn lässt sich wohl mit Sicherheit schliessen, dass man mit Hilfe der verbesserten Untersuchungsmethoden seiner Zeit eine viel tiefere Einsicht über den Zusammenhang der Gehirnnerven mit den einzelnen centralen Ganglien erlangen wird, als diess jetzt noch der Fall ist.

Die Ansichten über jene Zellenterritorien, welche Wurzeln von Gehirnnerven bilden, sind zur Stunde noch sehr wenig übereinstimmend.

Die drei höheren Sinnesnerven, der *Olfactorius, Opticus* und *Acusticus* weichen in vieler Hinsicht bezüglich ihrer centralen Ursprünge im Gehirn ab von den übrigen neun Gehirnnerven. Diese verhalten sich übereinstimmend mit den Rückenmarksnerven und werden daher auch spinalartige Hirnnerven genannt (Stieda).

Nervus olfactorius.

Der Riechnerv bezieht seine vordere und mediale Wurzel von grossen gedrängt liegenden Zellen des *Trigonum olfactorium,* und zwar stehen die Primitivfasern nach Henle auch mit der weissen Substanz in der Tiefe im Zusammenhang, „als ob sie sich allmählich aus Bündeln, die von der weissen Masse abgezweigt werden, zusammensetzten.“

Die äussere Wurzel des *Olfactorius* zieht vor der *Substantia perforata lateralis* in die *Fossa Sylvii* hinein und soll nach Sander in der Insel mit der dort ausstrahlenden vorderen Commissur in Vereinigung treten. Der *Bulbus olfactorius* muss als ein in den Riechnerv eingelagertes peripherisches Ganglion, wie sie an den beiden anderen höheren Sinnesnerven sich vorfinden, betrachtet werden, in welchem aber nicht nur Ganglienzellen allein die Anschwellung hervorrufen, sondern auch wie im Gehirn feinkörnige Massen und zahlreiche Körner. Wurden die Gehirnlappen, in denen der *Lobus olfactorius* wurzelt, bei Thieren zerstört, so zeigte sich der letztere, weil er als peripherisches Ganglion von dem Sinnesapparat her seine Reize empfängt, nur in geringem Grad atrophisch verändert (Gudden).

Nervus opticus.

Schon Gudden's experimentelle Studien an Kaninchen haben ergeben, dass der *Nervus opticus* einen ziemlich complicirten centralen Ursprung hat, und die histologischen Untersuchungen von Deiters, Wagner, Henle, Meynert u. A. bestätigen diese Beobachtungen, wenn man auch annehmen darf, dass in mancher Hinsicht noch Controversen der Entscheidung entgegensehen. Dass die *Tractus optici* mit den Gehirnschenkeln, um welche sie bogenförmig herumlaufen, vereinigt sind, unterliegt keinem Zweifel; ihre Wurzeln aber sind in den Sehhügeln, den Vierhügeln, den beiden *Corpora geniculata* und dem *Tractus peduncularis transversus* zu suchen.

Nach Meynert gibt es drei Verbindungen des *Tractus opticus* mit dem Sehhügel: 1) eine oberflächliche, 2) eine mittlere und 3) eine

tiefliegende. Das basale Opticus-Ganglion, welches einige Millimeter breit über dem Tractus bis zur hinteren Grenze des *Tuber cinereum* reicht, wird von Meynert als peripherisches Ganglion angesehen. Ferner hängt der *Tractus opticus* durch Vermittlung der *Corpora geniculata* zusammen mit den Vierhügeln, von denen aus bogenförmige Züge nach aussen und unten laufen, um in den *Tractus opticus* überzugehen.

Werden bei jungen Kaninchen die Augen exstirpirt, so atrophiren die Sehnerven, die *Tractus optici*, ein Theil der Sehhügel und das vordere Paar der Vierhügel, ein Beweis, dass mit dem Fehlen der Augen die genannten Centralorgane ausser Funktion gesetzt waren und sich zurückbildeten. Gudden fand bei Zerstörung der *Retina* an Kaninchen die *Corpora geniculata* häufig nicht verändert.

Nervus acusticus.

Der Gehörnerv wurzelt mit einer Anzahl von Kernen in der *Medulla oblongata*. Der obere Kern desselben hat seine Lage am grauen Boden der Rautengrube, wo eine Gruppe aus kleinen Zellen gebildet sich findet, an denen die weissen Züge als *Striae medullares* für das freie Auge oberflächlich zu Tage treten. Sie ziehen bogenförmig um den *Pedunculus cerebri* herum und werden an der Austrittsstelle aus dem Gehirn abermals von einem Ganglion durchsetzt. Dieses Bündel ist von einem zweiten scharf geschieden, welches in dem unteren Acusticuskern wurzelt. Dieser besteht aus kleinen Zellen, welche unten lateralwärts im verlängerten Mark angebracht sind. In dem *Crus cerebelli ad pontem* liegt eine elliptische scharf abgegrenzte Masse: der laterale Acusticuskern, welcher eine Wurzel abgibt, die den genannten Schenkel durchsetzt und sich an der Austrittsstelle zu den übrigen gesellt.

Meynert unterscheidet für den *Acusticus*: 1) den inneren Kern am grauen Boden der Rautengrube, 2) den äusseren Kern, 3) den vorderen Kern und 4) die Nervenkörper der Acusticuswurzel. Letztere sind die sog. Ganglien, welche an verschiedenen Stellen der Wurzeln eingestreut sind und besonders die Austrittsstelle ganglienartig aufblähen. (Stieda, Henle u. A.) Zu dem *Acusticus* gesellen sich auch noch Bündel aus dem *Corpus restiforme* und Fasern, welche, von den äusseren Kernen ausgehend, am Boden der Rautengrube sich kreuzen, um an der entgegengesetzten Seite den *Acusticus* zu verstärken.

Die Wurzeln der neun spinalartigen Hirnnerven lassen sich alle mehr oder weniger auf den Ursprungstypus der Rückenmarksnerven zurückführen, und zwar die motorischen Gehirnnerven auf die vorderen Wurzeln und die sensiblen Gehirnnerven auf die hinteren Wurzeln der Rückenmarksnerven.

Nervus oculomotorius.

Der Kern, aus welchem der *Oculomotorius* seine Wurzeln bezieht, liegt am Boden des *Aquaeductus Sylvii* zu beiden Seiten der Raphe. Die Bündel gehen durch die *Substantia nigra* der Hirnschenkel bogenförmig medianwärts und treten an ihren inneren Flächen mit 8 — 10 Bündeln hervor. Die experimentellen Beobachtungen Adamük's sprechen für eine centrale Kreuzung der beiden *Oculomotorii*.

Nervus trochlearis.

Der Kern des *Trochlearis* hat nach Stieda eine ziemlich grosse Ausdehnung. Er zieht von den Vierhügeln aus nach rückwärts bis in die Schenkel, welche zwischen Kleinhirn und Vierhügeln vorhanden sind. Nach Meynert und Henle entspringt der *Trochlearis* aus einer Zellengruppe am Boden des *Aquaeductus Sylvii*. Dieselbe wird von Andern als Kern des *Nervus oculomotorius* angesehen. Dieser reiht sich jedoch erst vorn an den Trochleariskern an. Die Zellen in diesem Kern liegen grösstentheils in kleineren Gruppen beisammen. Nach Henle begegnen sich möglicherweise in diesem Kern die Fasern des Trochlearis und die des Trigeminus. Alle bisherigen Beobachtungen haben festgestellt, dass die centralen Fasern des Trochlearis vor der Austrittsstelle aus dem oberen Marksegel sich kreuzen. Hinter den Vierhügeln verlässt er den vorderen seitlichen Theil des vorderen Marksegels als der kleinste der Gehirnnerven, und indem er sich im Bogen um den Grosshirnschenkel herum begeben hat, tritt er an der Hirnbasis an der lateralen Fläche des *Crus cerebri* als dünnes weisses Bündel hervor.

Nervus Trigeminus.

Der fünfte Gehirnnerv bezieht seine Wurzeln ganz ähnlich wie die Rückenmarksnerven. Die sensible starke lässt sich durch die Brücke in die *Medulla oblongata* hinein verfolgen. Die motorische ist ihrem Ursprung nach ähnlich den vorderen Wurzeln der Rückenmarksnerven. Bezüglich der centralen Kerne, aus denen beide Wurzeln hervorgehen, sind die bis jetzt gewonnenen Resultate nicht übereinstimmend. Nach Deiters ist die hintere sensible Wurzel des Trigeminus als direkte Fortsetzung der sensiblen Rückenmarkswurzeln aufzufassen. Sie geht in die Längsbündel der grauen Substanz über, welche das Hinterhorn in der *Medulla oblongata* repräsentirt. *(Tuberculum Rollandi.)*

Die motorische Wurzel entspringt aus zwei Kernen, welche seitlich

am Boden der Rautengrube liegen. Der eine Kern ist ein Theil der *Substantia ferruginea.* Der andere reiht sich an den Trochleariskern der Vierhügel weiter rückwärts an. Nach Henle liegt der grösste Theil der Zellen an der medialen Seite der Wurzelbündel. Nachdem die motorische und sensible Wurzel isolirt an der lateralen Seite der Brücke ausgetreten sind, gesellen sie sich zueinander und während die grosse Wurzel das Ganglion *Gasseri* bildet, geht die motorische an diesem vorbei und begibt sich zum dritten aus dem Ganglion hervorgehenden Ast.

Nervus abducens.

Der *Abducens* bezieht nach den Beobachtungen Stilling's seine Wurzeln aus einer Gangliengruppe, welche aus multipolaren Zellen gebildet ist und ihre Lage vor den *Striae medullares* ganz in der Nähe jener des *Nervus facialis* am medialen Rande des runden Stranges der Rautengrube nimmt. Sie durchsetzen die reticuläre Substanz des verlängerten Markes in leicht gekrümmten, von einander getrennten Bündeln und treten aus den Pyramiden und zwischen den Fasern des unteren Brückenrandes als plattes Nervenstämmchen vereinigt hervor.

Nervus facialis.

Den *Facialis* liess man früher auch am Boden der Rautengrube wurzeln. Er nimmt aber nach Deiters seinen Anfang aus einer Zellenreihe, welche an der äusseren Peripherie des verlängerten Markes in der *Substantia reticularis* liegt. (Unterer Facialiskern nach Meynert.) Ferner soll er nach Henle und Meynert noch Wurzeln von Zellen des Abducenskernes erhalten (oberer Facialiskern), welche Stieda leugnet.

Die Wurzeln des *Facialis* beschreiben demnach im verlängerten Mark einen Bogen, dessen höchster Punkt dem Boden der Rautengrube nahe kommt und diese obere Umbiegungsstelle wurde von Deiters das Knie der Wurzelbündel des *Facialis* genannt. An dem Knie soll eine Kreuzung von Fasern stattfinden. Nachdem er seitlich und unten aus dem verlängerten Mark hervorgetreten ist, gesellt er sich in dem *Sulcus olivaris* zum *Acusticus.*

Nervus glossopharyngeus, N. vagus und N. accessorius Willisii.

Die Kerne dieser drei Nerven stimmen bezüglich ihres Ursprunges in der *Medulla oblongata* und *spinalis* so ziemlich mit einander überein. Obschon sie nach der Angabe mehrerer Autoren von bestimmten Kernen abgeleitet

werden,* lässt Stieda dieselben aus Längsfasern der grauen Substanz hervorgehen. Alle drei Nervenwurzeln stehen in Beziehung zu einer Ganglienmasse, welche als Fortsetzung der grauen Substanz des Rückenmarkes anzusehen ist. Sie reihen sich, an Querschnitten betrachtet, in der Weise aneinander, dass unmittelbar neben der medialen Rinne des Bodens der Rautengrube der Kern des *N. hypoglossus,* nach aussen jener des *Vagus* und dann der Kern des *Accessorius* angebracht ist. Der Kern des *Vagus* kann vom Boden der Rautengrube aus leicht zerstört werden. Die Zellengruppe beginnt seitlich an dem noch geschlossenen Centralkanal und endet in der *Ala cinerea* der Rautengrube. Der *Glossopharyngeus* reiht sich mit seinen centralen Ursprungsbündeln dem *Vagus* nach vorn und oben an. Sein Kern liegt jedoch etwas tiefer als der des *Vagus.* Am weitesten herab reicht der *N. accessorius Willisii,* ja man will seine Wurzelbündel sogar vom Brustmark ableiten. Er unterscheidet sich von den sensiblen und motorischen Wurzeln der Rückenmarksnerven dadurch, dass er einen eigenartigen Austritt zwischen beiden aus dem Seitenstrange hat. Er ist seinem Ursprunge nach ein rein motorischer Nerv. An seiner unteren Rückenmarksparthie lässt sich leicht constatiren, dass die Bündeln mit den Vorderhörnern, wie die motorischen Wurzeln, zusammenhängen. Die oberen Wurzelbündel des *Accessorius* gehen in Gemeinschaft mit denen des *Vagus* und *Glossopharyngeus* aus der grauen Substanz des verlängerten Markes hervor, welche als Fortsetzung der Hinterhörner angesehen wird. Aber wie es scheint, sind nicht alle Fasern von Ganglienzellen abzuleiten, sondern einige auch von Längsfasern, welche in der grauen Masse emporsteigen (Stieda, Meynert).

Nervus hypoglossus.

Am leichtesten von allen Gehirnnerven ist der *Hypoglossus* bis zu seinem centralen Kern zu verfolgen. Seine Wurzelbündel durchsetzen das verlängerte Mark neben der Raphe und gehen in einen Kern über, welcher in ziemlich grosser Ausdehnung am Boden der Rautengrube neben der medialen Furche liegt, wo er zwischen den beiden *Alae cinereae* ganz an die Oberfläche tritt. Nach Kölliker's und Gerlach's Beobachtungen kreuzen sich die Wurzelfasern beider *Nervi hypoglossi* und sie verhalten sich demnach wie die motorischen Wurzeln in der vorderen weissen Commissur des Rückenmarkes.

Das Gesicht.

Da wir oben schon die *Regio frontalis*, welche man zum Hirnschädel rechnen muss, betrachtet haben, so erübrigt hier nur jenes Gebiet zu berücksichtigen, dessen Unterlage das Gesichtsskelet bildet, und es sind hier somit zunächst die äusserlichen Regionen, dann die von den Gesichtsknochen umschlossenen Höhlen mit den in ihnen angebrachten Organen und Organtheilen zu besprechen. Um Wiederholungen zu vermeiden, erscheint es bei der Topographie des Gesichtes zweckmässig, mehrere Regionen gemeinsam zu betrachten, da sowohl Knochen und Muskeln, als auch Gefässe und Nerven einer grösseren Anzahl von Regionen zugleich angehören. In dem Raume zwischen dem Jochbogen, den unteren Augenlidern, der Nasenwurzel einerseits und der Basis des Unterkiefers andererseits kommen die *Regio parotideo-masseterica*, *R. zygomatica*, *infraorbitalis*, *buccalis*, *mentalis*, *labialis inferior* und *superior* und die *R. nasalis* in Betracht.

Die äussere Haut des Gesichtes bietet sowohl wegen ihrer Behaarung beim Manne, als auch in Folge der eigenthümlichen losen Verbindung mit den unterliegenden Gebilden mehrfaches Interesse für den Arzt dar. Dieselbe ist ungleich dick, und da sie reichlich mit Gefässen versehen ist, eignet sie sich ganz besonders zu Transplantationen bei Neubildung der Lippen und der Nase. Auf der grossen Verschiebbarkeit der Gesichtshaut, vorwiegend jener der Backen- und Wangengegend, beruhen die in neuerer Zeit vielfach geübten Methoden der Nasen- und Lippenbildungen mit Ausschneidung dreieckiger Stücke und Verschiebung ausgedehnter Parthien nach Burow und Andern.

Der Nachlass der contractilen und elastischen Eigenschaften der Gesichtshaut und der Schwund des Fettes führt zur Faltenbildung im vorgerückten Alter.

Das subcutane Fettgewebe zeigt sich von ungleicher Dicke. Bei hochgradiger Ablagerung des Fettes entsteht die Fülle und Rundung

des Gesichtes, wie man sie vorwiegend bei Kindern und Frauen findet. Schwindet das Fett bei ungenügender Ernährung, bei Krankheit oder im vorgerückten Alter, so entsteht jenes leere, eingefallene Gesicht, in welchem die Bewegungen der mimischen und Kau-Muskeln viel auffallender erscheinen, als bei Personen mit starker Fettablagerung. Wie rasch die Turgescenz der Haut und des Unterhautfettgewebes im Gesichte schwinden kann, lehren mehrere akute Erkrankungen. Während das subcutane Fettlager auf der Ohrspeicheldrüse und dem *M. masseter* mässig stark auftritt, erreicht es in der *Regio infraorbitalis* und der *R. buccalis* unter dem Wangenbein die grösste Mächtigkeit, wie die Durchschnitte Taf. III, Fig. A und B und Taf. IV, Fig. B und D ergeben.

Bezüglich der arteriellen und venösen Gefässe des subcutanen Fettgewebes ist hervorzuheben, dass dieselben ein reichliches, anastomosirendes Netz bilden, welches bei vollständiger Injection makroskopisch dargestellt werden kann, wie jenes von Schlemm bearbeitete schöne Präparat über die Gesichtsarterien im Berliner anatomischen Museum beweist.

Der Reichthum der Gefässe der Gesichtshaut erklärt einerseits die auffallende Füllung und Entleerung derselben bei psychischen Affecten sowohl, als andererseits ihre Verwendbarkeit zu plastischen Operationen.

Die Neuralgien in der Gesichtshaut sind auf die peripherischen Ausbreitungen des zweiten und dritten Astes des *Trigeminus* zurückzuführen, obschon auch Zweige sensibler Rückenmarksnerven *(N. auricularis magnus)* sich in der Haut des Gesichtes vor dem Ohre verbreiten.

Die Fascie des Gesichtes erlangt eine scharfe Begrenzung nur an der *Parotis* und auf dem *M. masseter* — *Fascia parotideo-masseterica* —, wo sie an ersterer eine stramme Decke bildet, so dass bei Infiltrationen der Ohrspeicheldrüse auch nach aussen hin ein ziemlich bedeutender Widerstand gegeben ist. In den mittleren Regionen des Gesichtes, wo mit dem beweglichen ringförmigen Lippenmuskel die anderen kleinen Muskeln zusammenhängen, kann man kaum mehr von einer Fascie sprechen und diess um so weniger, als einige Muskeln *(Quadratus menti)* direkt in die Haut übergehen.

Unter der Fascie treten die mimischen Muskeln als eine zusammenhängende Lamelle, nämlich jene des Mundes, der Nase, des Kinnes auf. Auch die äusseren Kaumuskeln, der *Masseter* und dann der *M. buccinator* müssen hier zur Sprache kommen.

Die mimischen Muskeln entstehen fast alle von Knochen, gehen am Munde in andere Muskeln über oder heften sich an der Nase theilweise an Knorpel fest und stehen auch an einzelnen Stellen, wie am Kinn, mit der äusseren Haut in direktem Zusammenhang. So einfach im Allgemeinen

auch ihre Anordnung ist, so verschieden sind die feinen Bewegungseffecte, welche durch sie vermittelt werden.

Zwischen die äussere Haut und die Schleimhaut der beiden Lippen ist ein plattes starkes Muskelstratum — *Sphincter s. orbicularis oris* — eingelagert, welches die mannigfachen Bewegungen der Lippen ausführt. Dieser Muskel hat auch kleine Ursprünge an Knochen, indem nahe der Schleimhaut von den Alveolarfortsätzen der oberen und unteren Schneidezähne zwei Muskelpaare — *Musculi incisivi superiores et inferiores* — entspringen, welche sich in den *Orbicularis* fortsetzen. Der peripherische Theil des Muskels liegt der Schleimhaut näher als der äusseren Haut, dagegen kommt am freien Lippenrande eine stärkere, ringförmige Gruppirung zu Stande, welche dem Rande ziemlich nahe rückt. Alle übrigen in die Lippen übergehenden kleinen Muskeln wirken nur auf diese ein. So wird der Mundwinkel herabgezogen durch den dreieckigen *Triangularis menti s. Depressor anguli oris* und ebenso die ganze Unterlippe durch den *Quadratus menti*. Beide entspringen in der Kinngegend des Unterkiefers und der erstere geht in den Mundwinkel, der letztere in die Unterlippe über. Der zwischen den beiden *Quadratus menti* angebrachte *Levator menti* entsteht von der *Pars mentalis* des Unterkiefers und geht grösstentheils in die äussere Haut der Kinngegend über. Lateralwärts im Munde sind dünne Muskelbündel vorhanden, welche ausserhalb der Fascie liegen und die Fortsetzung des *Subcutaneus colli* darstellen. Sie gelangen ebenfalls in den *Orbicularis oris* am Mundwinkel und werden als Lachmuskel — *M. risorius Santorini* — aufgeführt. Derselbe wird unterstützt durch schwach entwickelte Fasern, welche von der *Fascia masseterica* ausgehen und mit ihm in den *Orbicularis* gelangen.

Alle übrigen Lippenmuskeln wirken hebend auf die Oberlippe und erweiternd auf die Mundspalte ein.

Die beiden Wangenmuskeln — *M. zygomaticus major* und *minor* — stellen lange Muskelchen dar, von denen der grosse am Wangenbein selbst kurzsehnig entspringt und schief nach dem lateralen Theil der Oberlippe verläuft, um in den *Orbicularis* überzugehen. Der kleine Wangenmuskel — *M. zygomaticus minor* — stellt ein abgelöstes Bündel vom Ringmuskel der Augenlider dar und indem er mehr innen vom ersteren schief zur Oberlippe herabsteigt, gelangt er auch in den Ringmuskel der Oberlippe. Ebenso geht in die Oberlippe ein ziemlich starker Muskel über, den Henle *Musc. quadratus labii superioris* genannt hat. Derselbe besteht aus drei Parthien, die man früher als *Levator labii superioris proprius*, *Levator labii superioris alaeque nasi* und *Zygomaticus minor* beschrieben hat. Sie

entspringen vom *Margo infraorbitalis*, dem Stirnfortsatz des Oberkiefers und dem Wangenbein, begeben sich gegen die Oberlippe, und strahlen in den *Orbicularis* aus. Die innere Abtheilung setzt sich mit der Haut des Nasenflügels in Verbindung.

Unter dem *Quadratus labii superioris* liegt der dreieckige Heber des Mundwinkels — *Musc. levator anguli oris s. caninus* —. Er geht breit von der *Fossa canina* des Oberkiefers aus und begibt sich nach abwärts zum Mundwinkel. Zwischen dem ersteren und diesem Muskel befindet sich ein ziemlich starkes Fettpolster, in welchem die Gefäss- und Nervenzweige, nachdem sie aus der Infraorbitalöffnung ausgetreten sind, ihren Verlauf nehmen. Neben dem Nasenflügel liegt unter den Hebern der Oberlippe eine kleine Muskelparthie, welche neben der *Apertura pyriformis* vom Oberkiefer entspringt und an dem Knorpel des Nasenflügels sich befestigt, *Depressor alae nasi* genannt. Das dünne Muskellager, welches über dem knorpeligen Theil der Nase angebracht ist — *Compressor nasi* — hat eine dreieckige Form. Der schmale Theil beginnt seitlich und indem er medianwärts gegen den Nasenrücken hinzieht, vereinigt er sich hier mit dem der anderen Seite und hängt auch mit der Haut der Nasenspitze zusammen. Mit dem *Sphincter oris* in directer Verbindung steht ferner der *Musc. buccinator*, welcher von dem *Processus alveolaris* des Ober- und Unterkiefers, zusammenhängend mit dem *Ligamentum pterygo-maxillare* (einem Bande, das als strammes Gebilde hinter den letzten Backenzähnen durch die Schleimhaut hindurch gefühlt werden kann) entspringt und mit seinen Bündeln nach vorn gelangt, um an den Mundwinkeln sich in den *Orbicularis oris* fortzusetzen. An dem genannten Bande hängt der *Buccinator* mit den Schlundkopfmuskeln zusammen. Schon Retzius hat darauf aufmerksam gemacht, dass der *M. buccinator* an einzelnen Stellen eine besondere Beziehung zur Schleimhaut hat, so dass bei Bewegungen der Lippen und Backen die Schleimhaut an bestimmten Stellen keine Falten bilden kann. Auch an den Mundwinkeln gehen Muskelbündel direkt in die Schleimhaut über. Sie erzeugen die Grübchen innen im Mundwinkel bei Erweiterung des Mundes.

Zwischen dem Jochbogen und dem Unterkiefer sind es der *Musculus temporalis* und *masseter*, welche diese Region ebnen. Der starke äussere Kaumuskel, der Masseter, ist nicht vollständig zu trennen von dem *M. temporalis*. Beide können als ein Muskel mit zwei Ursprungsparthien betrachtet werden.

Während der *M. temporalis* die ganze Schläfengegend erfüllt, indem er von den Knochen derselben und der *Fascia temporalis* als gefiederter Muskel

ausgeht, und den Kronenfortsatz des Unterkiefers mit seinem Ansatz umgreift, reiht sich aussen an demselben der *Masseter* ununterbrochen an. Er entsteht vom Jochbogen, legt sich mit seinem Ansatz ohne Abgrenzung an den *Temporalis* an und gelangt an die ganze äussere Fläche und den vorderen Rand des aufsteigenden Unterkieferastes (s. Taf. II, Fig. D, 3 und 4).

Die von Sehnen stark durchsetzte Fleischmasse des *Masseter* deckt aussen den Unterkieferast der Art, dass der Muskel vorn den Knochen überragt und sich dem *Buccinator* anreiht. Dem hinteren Rande des Unterkieferastes liegt die Ohrspeicheldrüse direkt an. Die Aussenseite des *Buccinator* ist von einem stärkeren Fettlager erfüllt, als die des *Masseter*. Von dem Grad der Ablagerung dieses Fettes ist die Fülle oder Leere der Backengegend abhängig. Bei Schwund des Fettes sinkt am auffallendsten die Gegend vor dem *Masseter* und unter dem Wangenbeine ein (s. Taf. IV, Fig. D, 4, 6).

Die Lücke zwischen dem Unterkieferast, dem Warzenfortsatz des Schläfenbeines und dem Kopfnicker wird ausgefüllt von der grössten Mundspeicheldrüse, der *Glandula parotis*. Dieselbe wird aussen gedeckt von einer Fascie und innen begrenzt von dem *Processus styloideus* und den drei Griffelmuskeln, welche eine muskulösknöcherne Wand bilden, die sich schützend zwischen die bei den Kaubewegungen comprimirte *Parotis* und die an der Seitenwand des Schlundkopfes liegenden wichtigen Gefässe und Nerven einschiebt. Nach aufwärts ist es der äussere Gehörgang, an welchen die *Parotis* angrenzt. Der dickwandige mit engem Lumen versehene Ausführungsgang der acinösen Speicheldrüse — *Ductus Stenonianus* — läuft etwa 1,4 Ctm. unter dem Jochbogen auf dem *Masseter* horizontal nach innen, biegt sich an seinem vorderen Rande in dem Fett nach einwärts und durchbricht den *Buccinator*, um gegenüber dem vorletzten oberen Backenzahne zu münden. Bei mageren Individuen beträgt die Entfernung des Ganges von der äusseren Haut entsprechend der Mitte des *Masseter* 3—4 Mm. und an der Durchtrittsstelle durch den *Buccinator* 17 Mm. An seiner Einmündungsstelle sitzt aussen auf dem *Buccinator* eine Gruppe kleiner, acinöser Drüsen, von denen sich constant einige nach rückwärts bis an die Grenze des genannten Muskels und nach vorn gegen die Oberlippe hin finden — *Glandulae buccales externae* —. Ihre Ausführungsgänge ziehen zwischen den Bündeln des *Buccinator* hindurch und münden mit den übrigen *Glandulae buccales* an der Backenschleimhaut. Bei Gesichtswunden wird am leichtesten jener Abschnitt des *Ductus Stenonianus* verletzt, welcher auf dem festen *M. masseter* aufliegt. Die geringe Entfernung des Ganges von der Haut verdient bei den Speichelgangfisteln besondere Berücksichtigung.

Nach Ritter v. Rittershain soll der Speichel in den ersten sechs Wochen nach der Geburt entweder nur in geringer Quantität oder gar nicht abgesondert werden und nicht die Eigenschaft besitzen, Stärkmehl in Dextrin und Zucker zu verwandeln. Die diastasische Eigenschaft des Speichels Neugeborner ist nach den Untersuchungen Korwins vorhanden, aber sehr gering.

Die an Gefässen und Nerven reiche Lippen- und Backenschleimhaut steht, wie schon erwähnt, mit dem *Sphincter oris* am rothen Lippenrande etwas inniger in Zusammenhang als an anderen Stellen. Sie zeichnet sich aus durch reichliche Papillen und ansehnliche Drüschen — *Glandulae labiales inferiores* und *superiores* —, von denen an der Ober- und Unterlippe zwei symmetrisch angeordnete kleine Gruppen die Muskelbündel auseinander drängen und zuweilen aussen am Muskel sichtbar werden. Die Drüsen und Papillen an der Backenschleimhaut sind minder stark entwickelt als jene der Lippen. Eine kleine Drüsengruppe ist rückwärts in der Nähe des *Ligamentum pterygo-maxillare* angebracht, die man als rudimentäre *Glandula zygomatica,* welche bei Thieren stark entwickelt ist, auffassen kann. Der Weg, welcher von der Backenschleimhaut aus nach dem *Nerv. lingualis* und *N. alveolaris* bei der Resection dieser Nerven gewählt werden kann, ist in Taf. IV, Fig. D zu sehen.

Gefässe und Nerven des Gesichtes.

(Siehe Taf. V.)

Die Schlagadern und Venen des Gesichtes, welche nur theilweise einen gemeinsamen Verlauf nehmen, sind ziemlich stark entwickelt.

Die *Art. facialis s. maxillaris externa* tritt am vorderen Rande des *Masseter* in das Gesicht, wo dieselbe auf der Basis des Unterkiefers comprimirt oder auch unterbunden werden kann. Sie charakterisirt sich durch ihren geschlängelten Verlauf zwischen den mimischen Muskeln. Nach Abgabe einzelner Zweige für den *Buccinator, Masseter* und die Kinngegend geht die *Art. facialis* gegen den Mundwinkel, um zwischen den Bündeln des *Sphincter oris* die ansehnlichen Kranzarterien der Lippen abzugeben.

Die beiderseitigen Lippenarterien — *Art. coronaria labii inferioris* und *superioris* — durchsetzen den *Sphincter oris* und laufen in der Drüsenschichte, dem Lippenrande ziemlich nahe, gegen die Mittellinie, wo sie starke Anastomosen miteinander eingehen, so dass bei Lippenwunden eine

Compression oder Unterbindung der beiderseitigen Zweige erforderlich ist. Die Pulsationen der Kranzgefässe der Lippen können an der Schleimhaut leicht gefühlt und bei umgebogener Lippe mitunter gesehen werden.

Nach Abgabe dieser beiden medialen Zweige setzt sich der Stamm als *Art. angularis* gegen die Seitenfläche der Nase bis in den inneren Augenwinkel hin fort und gibt hier die *Rami alares nasi* (die *Art. septi narium* stammt von der *Coronaria labii superioris)* und *dorsales nasi* ab, welche ziemlich starke und zahlreiche Anastomosen bilden mit der *Art. infraorbitalis*, die zuweilen die ganze fehlende *Art. facialis* ersetzt. Aber auch mit der *Carotis interna* steht sie in Anastomose durch die *Art. ophthalmica*, welche im inneren Augenwinkel mit ihren Endästchen in das Gesicht gelangt und bei mangelhafter Ausbildung der *facialis* den Weichgebilden des Gesichtes das Blut zuführt.

Die Zweige der *Art. temporalis superficialis* und der *Art. maxillaris interna* bringen den verschiedenen Regionen des Gesichtes ebenfalls Blut zu.

Die *Temporalis superficialis* durchzieht als Endast der *Carotis externa* die Substanz der *Parotis*, welche von ihr zahlreiche Zweige erhält. Eine grössere vordere Schlagader durchsetzt die Ohrspeicheldrüse und gelangt als *Arteria transversa faciei* oberhalb des *Ductus stenonianus* gegen die Wangengegend, um hier mit den oben beschriebenen mehrfache Anastomosen einzugehen.

Nachdem auch der *Masseter* Zweige von der Temporalarterie erhalten hat, läuft dieselbe auf dem Jochbogen in die Schläfengegend.

Jene Schlagadern, welche von der *Art. maxillaris interna* in die Gesichtsregionen gelangen, sind die *Art. alveolaris inferior, infraorbitalis, masseterica* und *buccinatoria.* Von den beiden ersteren sind es ihre Endzweige, welche an der Versorgung gewisser Gesichtsregionen Antheil haben. Die für den *Masseter* bestimmte Schlagader geht mit dem gleichnamigen Nerv durch die *Incisura semilunaris* des Unterkiefers in die innere Fläche des Muskels und der *Ramus buccinatorius* begibt sich innen am *Musc. temporalis* nach abwärts, um, anastomosirend mit den Aestchen aus der *Art. facialis*, in dem *Musc. buccinator* und in der Backenschleimhaut Verbreitung zu finden. Alle vorderen Zweige der *Art. temporalis* und *maxillaris interna* bilden mit jenen der *Art. facialis* ein starkes superficielles Gefässnetz in dem subcutanen Fett des Gesichtes. In der Haut der Wangengegend treffen somit die Blutbahnen von vier verschiedenen Richtungen her in dem subcutanen Gefässnetz zusammen, so dass hier bei psychischen Einwirkungen auf das vasomotorische Nervencentrum möglicherweise leichter eine stärkere Füllung der Capillaren bei ihren Erweiterungen möglich ist, als an vielen anderen Körperstellen.

Die Venen des Gesichtes.

Die grossen Venenstämme der Gesichtes haben ihre Wurzeln in den Venenbogen der Scheitelhöhe. Vorn ist es die *Vena frontalis,* welche im inneren Augenwinkel Zweige der Augenhöhlenvene (*Vena ophthalmica facialis*) aufnimmt, um als *Vena facialis anterior* etwas weiter nach rückwärts als die Arterie, gedeckt von dem *Musc. orbicularis palpebrarum,* dem *M. zygomaticus major* und *minor,* nach abwärts zu laufen und an der Basis des Unterkiefers, rückwärts der *Art. maxillaris externa* anliegend, zum Halse zu gelangen.

In die vordere Gesichtsvene senken sich, neben den Venen der Augenhöhle und der Stirngegend, die zahlreichen Venenzweige des Nasenrückens und der beiden Augenlider ein. Die Venen der letzteren zeigen eine netzförmige Anordnung und gelangen mit ihren grösseren Zweigen sowohl in die vordere als hintere Gesichtsvene. An der Seite der Nase steigt eine Vene empor, welche in einem von mir beobachteten Falle aus einem stark entwickelten, scharf abgegrenzten *Plexus venosus* der äusseren Nase ausging. Dieser Plexus nimmt seine Lage unmittelbar unter den beiden Nasenlöchern dicht auf dem unteren Ausschnitt der *Apertura pyriformis,* und durch ihn hat das venöse Blut der vorderen Abtheilung der Nasenschleimhaut Abfluss. Die Venen der Lippen und der Backen, von denen erstere kranzförmige Bogen am Munde bilden, begeben sich in den unteren Theil der Gesichtsvenen.

Vena facialis posterior wird jene venöse Bahn genannt, welche die Fortsetzung der *V. temporalis* ist, durch die Substanz der Parotis hindurchgeht und unter der Ohrspeicheldrüse mit der *Vena facialis anterior* (*V. facialis*) anastomosirt. Nachdem die Schläfenvene die kleineren Temporaliszweige aufgenommen hat, welche auch Blut aus der Augenhöhle abführen, entsteht ein ziemlich starker Stamm, der die Substanz der Ohrspeicheldrüse durchsetzt und sowohl ihre Venen, als auch die *Vena maxillaris interna* aufnimmt. Die hintere Gesichtsvene ist so von der Drüsensubstanz allseitig umgeben, dass bei jeder Infiltration derselben eine Compression auf die Gefässe mit venöser Stauung in den peripherischen Bahnen eintritt. Jedoch ist für den Blutabfluss in den peripherischen Gebieten des Kopfes die Möglichkeit durch so viele andere Bahnen gegeben, dass die Compression einer einzigen Bahn ohne erhebliche Störungen stattfinden kann.

Aus den reichen Lymphgefässnetzen der Gesichtsgegend entwickeln sich mehrere grössere Gefässe, welche etwas oberflächlicher als die Arterien

und Venen das Gesicht durchziehen und in die kleinen Lymphdrüsen an der Unterkiefergegend übergehen. Theilweise begeben sich auch einzelne Lymphgefässe in die Bahnen, welche in der *Regio parotidea* ihren Verlauf nehmen.

Die Nerven des Gesichtes.

(Siehe Taf. V.)

Sowohl die motorischen als auch die sensiblen Gesichtsnerven nehmen vielfach das Interesse des Arztes in Anspruch. Die motorischen Zweige vom siebenten Gehirnnerv — *Nerv. facialis* — innerviren die mimischen Muskeln. Nachdem der Stamm aus dem *Foramen stylomastoideum* ausgetreten ist, erhält er sensible Zweige vom dritten Ast des *Trigeminus.* In der Parotis theilt sich der *Nerv. facialis* in eigenthümlicher Weise, indem die Zweige auseinander treten, und nach abermaliger Verbindung der einzelnen Aeste in verschiedener Richtung ausstrahlen um die einzelnen Muskeln von der Stirn- bis zur Kinngegend zu erreichen. Die *Rami temporales* gehen über den Jochbogen, durchziehen die superficielle Fettschichte der Schläfengegend, wo sie ein feines anastomosirendes Netz bilden, und versorgen dann alle Stirnmuskeln mit Einschluss des *Sphincter palpebrarum.* Die *Rami zygomatici* gelangen zum *Sphincter palpebrarum* am unteren Augenlid und zu den Muskeln an der Nasenwurzel. Die *Rami buccales* durchziehen mit der *Art. transversa faciei* die *Regio masseterica* und *buccalis*, um in dem *Musc. quadratus labii superioris*, den Nasenmuskeln, dem *Musc. buccinator* und den Mundmuskeln Verbreitung zu finden.

Der *Nerv. marginalis*, welcher sich wie die übrigen mit den vorderen Gesichtsgefässen kreuzt, geht zu den Kinnmuskeln.

Die kleinen Muskeln der Ohrmuschel und der *Musc. occipitalis*, der *M. attollens* und *retrahens* werden auch vom *Nerv. facialis* innervirt. Sie erhalten ihre Zweige von dem auf der *Pars mastoidea* nach rückwärts gehenden *Ramus auricularis posterior profundus.* Dieser Ast ist für die Elektrode zugänglich, wenn man dieselbe auf den vorderen Rand des *Processus mastoideus* aufsetzt. Auch der *Musc. tragicus* und *antitragicus* werden von dem hintern Ohrnerv des *Facialis* versorgt.

Durch die Anastomose des *Facialis* mit dem *Ramus tertius trigemini* werden der Backengegend sensible Zweige zugeführt. Die Verbindung des *Facialis* mit dem *Nerv. infraorbitalis* ist grösstentheils nur eine scheinbare. Wird der *Nerv. facialis* an seiner Austrittsstelle durchschnitten, so zeigen

sich alle mimischen Gesichtsmuskeln gelähmt und ebenso einzelne Gruppen derselben je nach Verletzung seiner Bahnen bei Gesichtswunden. Beachtenswerth sind die Eintrittsstellen der Nervenzweige in die Muskeln, weil sie die Punkte darstellen, an denen jeder Muskel für den faradischen Strom durch die Haut hindurch zugänglich ist.[1])

Die motorischen Zweige für den *Masseter* und den *Musc. temporalis* stammen von der motorischen Wurzel des Quintus ab. Der schwache *Ramus massetericus* geht über dem *Musc. pterygoideus externus* nach aussen und dringt durch die *Incisura semilunaris* des Unterkiefers in die Innenfläche des *Masseter* ein.

Der *Musc. temporalis* erhält einen vorderen und hinteren Zweig vom *Ramus tertius* des Quintus, welche, wie es scheint, auch sensible und vasomotorische Bündel für die Knochen der Schläfengrube führen. Als *Temporalis profundus anterior* und *posterior* gelangen sie in der Nähe der gleichnamigen Gefässe zum *Musc. temporalis.*

Die sensiblen Nerven des Gesichtes stammen von den drei Aesten des Quintus. Jene vom *Ramus ophthalmicus* für die Stirngegend haben schon ihre Erwähnung gefunden. Sie sind für das Messer des Operateurs leicht zugänglich, wenn man quer durch die Augenbrauen einen Schnitt bis auf den Knochen macht. Bei Loslösung des unteren Lappens sieht man die Zweige in mehrere Bündel getheilt aus der *Membrana tarso-orbitalis* der Orbita hervor- und in den Lappen eintreten.

Die Wangengegend erhält einen sehr schwachen Nervenzweig vom zweiten Ast. Es ist der *Ramus subcutaneus malae,* welcher durch den *Canalis zygomaticus* läuft und in der Haut der Wangengegend sich verbreitet. Stellt der Nerv der anatomischen Präparation schon manche Schwierigkeiten entgegen, wie viel mehr muss diess bei der Resection desselben am Lebenden, die man auch ausführt, der Fall sein. Schuh hat denselben mit vorübergehendem Erfolg an der äusseren Wand der Augenhöhle durchschnitten. Das obere Augenlid bezieht seine sensiblen Nerven aus dem *Ramus ophthalmicus,* das untere Augenlid vom *Ramus secundus trigemini,* und im inneren Augenwinkel sind es noch die secundären Zweige des *R. primus,*

---

[1]) Die Untersuchungen von Ziemssen und Duchenne haben gelehrt, dass die einzelnen Gesichtsmuskeln zur Contraction gebracht werden können, wenn der faradische Strom entweder auf die Nervenzweige des *Facialis* oder auf die Muskeln selbst mittelst feiner Elektroden applicirt wird. Den genauen Forschungen Ziemssens ist es gelungen, die einzelnen Punkte, wo die Nervenzweige in die Muskeln eintreten und wo sie am leichtesten reizbar sind, aufzufinden, und er hat dieselben auf die Körperoberfläche übertragen und bildlich dargestellt.

der *N. supra-* und *infra-trochlearis*, welche äussere Haut, Bindehaut und Thränenwege mit kleinen Zweigen versehen. Die Nase erhält den Endzweig des *Nasociliaris* des ersten Astes (Taf. V, Fig. A, 22).

Der ansehnliche *Nerv. infraorbitalis* gelangt aus der gleichnamigen Oeffnung mit den Gefässen in das Gesicht und ist an der Austrittsstelle von dem *Musc. quadratus labii superioris* gedeckt. Seine zahlreichen Bündel, welche sich mit den Endästen des *N. facialis* verbinden, ziehen in geschlängelter Anordnung nach der Haut des unteren Augenlides, dem Nasenflügel, dem *Septum* der Nase und der Oberlippe, um sich als Haut- und Schleimhautnerven an den angeführten Stellen auszubreiten.

Da die Knochenbrücke zwischen dem *Foramen infraorbitale* und dem unteren Augenhöhlenrand ziemlich stark ist, so wird dieselbe von manchen Chirurgen bei Ausschneidung des *Nerv. infraorbitalis* weggemeisselt, wobei aber die Oberkieferhöhle sehr leicht eröffnet wird und eine ziemlich bedeutende Knochenwunde entsteht. Ohne Verletzung des Knochens ist der Nerv leicht zugänglich, wenn man die Lippe vom Oberkiefer abzieht, die Schleimhaut vom *Processus alveolaris* loslöst und in der *Fossa canina* bis zum *Foramen infraorbitale* dringt.

(Von der Resection des hinteren Abschnittes des *N. infraorbitalis* wird weiter unten die Rede sein.)

In der Kinngegend verbreitet sich in der äusseren Haut und der Schleimhaut der Endast vom *Nervus mandibularis*. Derselbe tritt als *R. mentalis* entweder einfach oder auch in zwei Portionen getheilt in Begleitung der Gefässe (s. Taf. V, A, 18) aus dem Alveolarkanal hervor und schlängelt sich zwischen den Muskeln hindurch nach den genannten Gebilden. Operative Eingriffe werden äusserst selten an dem Endast des *Alveolaris* nothwendig erscheinen, weil die Zweige des *Ramus tertius* nur an ihren centralen Abschnitten mit Erfolg resecirt werden. Leicht zugänglich ist er, wenn man die Lippe abzieht, die Schleimhaut von dem Alveolarfortsatze des Unterkiefers loslöst und entsprechend den beiden vorderen Backenzähnen nach abwärts dringt. Soll der sensible *Nerv. buccinatorius* resecirt werden, so muss man beim Einschneiden von ausssen auf den *Musc. buccinator* sich nahe an den Unterkiefer halten, weil der Nervenzweig einige Millimeter über dem Ursprung des *Buccinator* an dem Unterkiefer nach vorn zieht. Einen sicheren Anhaltspunkt für Auffindung des *Nerv. buccinatorius* bietet der vordere Rand des *Masseter* dar. Man dringt an demselben bis zu den Muskelbündeln des *Buccinator* und wird auf dessen unterer Abtheilung, wenn auch mit einiger Schwierigkeit, die Zweige auffinden.

Die Gesichtsknochen und die Regio retro-maxillaris.

Das aus 14 einzelnen Knochen bestehende Gesichtsskelet bildet in Verbindung mit der vorderen Abtheilung des Schädels ein festes Ganze, wovon nur der Unterkiefer durch seine gelenkige Vereinigung mit dem Schläfenbein eine Ausnahme macht. An die beiden Oberkiefer schliessen sich die elf übrigen Knochen als unbewegliche Ergänzungsstücke ihrer Flächen und Fortsätze an, so dass Augen-, Nasen- und Mundhöhle in eigenartiger Weise eine verschieden starke knöcherne Umgrenzung erlangen. Das Gesichtsskelet des Erwachsenen ist in jener Richtung am stärksten entwickelt, in welcher der Druck von Seite des Unterkiefers am intensivsten auf den Oberkiefer einwirkt. Diese starken Knochenpfeiler für den Oberkiefer sind der ihm selbst angehörende mediale, der Stirnfortsatz und die beiden lateralen, welche durch das Wangenbein gebildet werden. Das starke *Os zygomaticum* stellt nur einen Schaltknochen zwischen Oberkiefer und Schädel dar. Seine Stirn-, Keilbein- und Temporalfortsätze bilden Strebepfeiler an dem vorderen und seitlichen Abschnitt der Schädelbasis. Da sie bogenförmig angeordnet sind, so umgeben sie die Schläfengrube mit ihren Muskeln und den äusseren Abschnitt der unteren Augenhöhlenspalte, an welcher Gefässe und Nerven in die *Orbita* eintreten.

Zur starken Befestigung der Oberkiefer tragen ferner noch bei die Gaumenfortsätze, welche ihre gegenseitige Vereinigung in der *Sutura palatina* finden, und rückwärts sind es die beiden *Processus pterygoidei* des Keilbeines, welche als starke Widerlager dieselbe Höhe wie die Oberkieferkörper haben. Die Bildungsgeschichte des Gesichtsskeletes zeigt, dass die Stärke der Knochen in erster Linie abhängig erscheint von dem Entwickelungsgrad der Kauwerkzeuge. Im fötalen Leben sind alle Gesichtsknochen relativ schwach, und erst bei der Ausbildung der Zähne und der gesteigerten Thätigkeit des ganzen Kauapparates vergrössert sich das Gesichtsskelet der Art, dass sein relatives Verhältniss zum Schädel sich auffallend ändert. Dass jedoch die typische Eigenthümlichkeit des Gesichtsskeletes beim männlichen und weiblichen Geschlecht und jene bei den verschiedenen Racen nicht allein das Resultat des grösseren oder geringeren Gebrauches des Kauapparates, sondern theilweise das der Vererbung ist, muss als eine durch vielfache Untersuchungen festgestellte Thatsache anerkannt werden.

Die Bildung der Gesichtshöhlen kommt dadurch zu Stande, dass die Schädelknochen in eigenthümlicher Weise in die des Gesichtes ein-

greifen, und so werden Augen- und Nasenhöhlen von den Knochen beider Abtheilungen umgrenzt. Der Oberkieferkörper schliesst in seinem Innern eine pneumatische Höhle ein, die ihre vollständige Ausbildung erst mit dem sechsten bis achten Lebensjahr erlangt. Zur Zeit der Geburt stellt sie eine Nische an der Nasenfläche des Oberkiefers dar, so dass der *Canalis infraorbitalis* dicht über dem Alveolarfortsatz hinzieht. Erst bei gesteigertem Höhenwachsthum des Oberkiefers drängt sich der *Sinus maxillaris* zwischen die Knochenplatte am Boden der Augenhöhle und den Zahnfortsatz ein, so dass die dünne Knochenlamelle am Boden der *Orbita* mit dem *Canalis infraorbitalis* nur einen geringen Widerstand bildet gegenüber Geschwülsten, welche von dem *Sinus maxillaris* ausgehen und nach der Augenhöhle hin sich vergrössern. Ebenso zeigt sich die Oberkieferhöhle nach der vorderen Gesichtsseite hin sehr dünn, und kann daher dieselbe von der *Fossa canina* aus leicht angebohrt werden. Mitunter sind die genannten Stellen so dünn, dass sie an macerirten Schädeln mittelst feiner Nadeln leicht durchstochen werden können. Etwas stärker ist die nach der Schläfengegend gerichtete Wand, an der die hinteren Zahngefässe und Nerven in Oeffnungen eintreten, welche in knöcherne Rinnen am Boden der Highmorshöhle sich fortsetzen. Die gegen die Nasenhöhle gerichtete Seite des Oberkiefers wird ergänzt durch Anlagerung der senkrechten Platte des Gaumenbeines, der unteren Muschel und des Thränenbeins an das *Os cribrosum*. Hier entstehen die durch die vorspringenden Muscheln gebildeten drei Nasengänge, von denen der mittlere in den *Sinus maxillaris* und in die Zellen des Siebbeins führt. Auch der *Sinus frontalis* mündet in diesen Nasengang. Mit dem oberen stehen auch einige Zellen des Siebbeins in Communication.

(Specielle Angaben über die Nasengänge s. weiter unten.)

Die Schleimhaut der genannten Höhlen stellt eine direkte Fortsetzung der Nasenschleimhaut dar. Dieselbe kann der Ausgangspunkt mancher pathologischer Veränderungen sein; sie unterscheidet sich von der Nasenhöhlenschleimhaut dadurch, dass sie weder so dick, noch so gefässreich wie diese ist. In ihrer grössten Ausdehnung schliesst sie langgestreckte Schleimdrüsen ein und wird von einem Flimmerepithel überkleidet.

Von den Fortsätzen des Oberkiefers gehen die horizontalen *Processus palatini* als Scheidewand zwischen Mund- und Nasenhöhle — *Palatum durum* — bis zur Mittellinie, wo sie durch ihre Vereinigung die *Sutura palatina* bilden, auf deren aufgeworfenem Rand das unpaare Pflugscharbein aufsitzt. Am dicksten zeigt sich der harte Gaumen vorn in der Nähe des *Processus alveolaris* und an der ganzen *Sutura palatina*. Nach rückwärts stellt derselbe in Verbindung mit der horizontalen Platte des Gaumenbeins

eine transparente dünne Knochenlamelle dar, Anordnungen, welche bei operativen Eingriffen Berücksichtigung verdienen.

Der *Processus alveolaris* wächst mit der Entwickelung der Zähne aus dem Körper des Oberkiefers hervor, und wenn die Highmorshöhle vollendet ist, umgeben die verschieden geformten Alveolen die Wurzeln der Zähne, welche mit ihren obersten Spitzen bis an den *Sinus maxillaris* reichen, so dass man nach Ausziehen eines Zahnes eine Perforation der Kieferhöhle von der Alveole aus leicht vornehmen kann. Am leichtesten ist die Kieferhöhle von den Alveolen des dritten Backenzahnes aus zu perforiren. Dringt man an der Alveole des zweiten Backenzahnes ein, so muss, wenn man nicht gegen den harten Gaumen gerathen soll, der Perforateur etwas schief nach rückwärts gerichtet werden.

Von den kleinen Gesichtsknochen, welche den Oberkiefer in verschiedener Richtung ergänzen, liegen vorn und oben zwischen den Stirnfortsätzen der beiden Oberkiefer die Nasenbeine. Sie greifen mit ihren schmalen gezackten oberen Enden in die *Pars nasalis* des Stirnbeins ein und begrenzen mit ihren dünnen unteren Kanten die *Apertura pyriformis*, an welche die Knorpel der äusseren Nase sich anheften. Die Nasenbeine bilden die vordere obere Wand der Nasenhöhle, und da sich an der Vereinigungsstelle beider Knochen innen die senkrechte Platte des Siebbeines anlegt, so kann diese bei einer Fractur der Nasenbeine die *Lamina cribrosa* des Siebbeines zum Bruch bringen mit Zerreissung der *Dura mater* und Abfluss der Cerebrospinalflüssigkeit nach der Nasenhöhle.

Die Thränenbeine decken an der inneren Wand der *Orbita* die Siebbeinzellen unmittelbar hinter dem Stirnfortsatz des Oberkiefers. Vor ihrer scharfkantig vorspringenden Leiste befindet sich eine rinnenartige Aushöhlung — *Sulcus lacrymalis* — zur Aufnahme des oberen Endes des Thränensackes. Sein hinter der Leiste — *Crista lacrymalis* — liegender Abschnitt hat Antheil an der Bildung der Innenwand der Augenhöhle. Abwärts begrenzt das Thränenbein im Verein mit der unteren Muschel den *Canalis naso-lacrymalis*. Das Thränenbein stellt in dem *Sulcus naso-lacrymalis* eine dünne compakte Knochenlamelle dar, welche bei der totalen Resection des Oberkiefers durchstossen wird, um mit der Kettensäge den Stirnfortsatz zu durchschneiden. Auch bei Operationen am Thränennasenkanal verdient die dünne Beschaffenheit des Knochens Berücksichtigung.

Die Wangenbeine — *Ossa zygomatica* — reihen sich lateralwärts und oben an die prominirenden Theile der Oberkiefer an, und ihre beiden oberen starken Fortsätze bilden Strebepfeiler, welche bis zu dem lateralen Theil des Stirn- und Keilbeines reichen. In der Regel schliessen dieselben

die untere Augenhöhlenspalte ab, welche nach aussen hin meist rundlich erweitert erscheint, so dass bei Ausführung der Oberkieferresection der Operateur die Kettensäge von der *Orbita* aus durch die *Fissura orbitalis inferior* leicht durchführen kann, um das Wangenbein zu durchsägen. Ist der harte Gaumen und der *Processus alveolaris* nach Ausziehung des inneren Schneidezahnes mit der Säge getrennt, so ist die Verbindung des Oberkiefers mit dem Siebbein und jene mit dem *Processus pterygoideus* des Keilbeines, welche nur durch rauhe Knochenränder, sog. falsche Nähte, vermittelt wird, nicht allzu schwer zu lösen.

Wesentliche Ergänzungsknochen der Oberkiefer sind die beiden Gaumenbeine — *Ossa palatina* —, welche mit ihren senkrechten Platten rückwärts die lateralen Nasenflächen und mit ihren dünnen horizontalen das hintere Drittel des harten Gaumens bilden. Das Gaumenbein schliesst durch seine Anlagerung an den Oberkiefer und den *Processus pterygoideus* des Keilbeines einen Kanal — *Canalis pterygopalatinus* — ab, welcher von der *Fossa sphenopalatina* aus die Gefässe und Nerven nach abwärts zum Gaumen führt. Indem der mit einigen Kanälchen durchzogene Pyramidenfortsatz des Gaumenbeines in die untere Spalte des flügelförmigen Fortsatzes eingreift, dient er zur Vervollständigung der *Fossa pterygoidea*, in welcher der *Musc. pterygoideus internus* seinen Ursprung nimmt. Das obere Ende des Gaumenbeines erreicht mit seinem schmalen hinteren Abschnitt — *Processus sphenoidalis* — den Keilbeinkörper und mit seinem vorderen stärkeren Ende — *Processus orbitalis* — das Siebbein und den Oberkiefer. Die Lücke zwischen diesen beiden Fortsätzen ist jene Oeffnung — *Foramen sphenopalatinum* —, durch welche die Gefässe und Nerven aus der *Fossa sphenopalatina* nach der hinteren Abtheilung der Nasenhöhle gelangen. Sie erhält oben ihren Abschluss durch den Keilbeinkörper.

Die Nasenfläche des Oberkiefers wird am meisten vergrössert durch die unteren Muscheln — *Conchae inferiores* —, welche poröse gebogene Knochenplatten darstellen, die mittelst eines nach abwärts und aussen gekrümmten Fortsatzes — *Processus maxillaris* — an dem Eingang in die Highmorshöhle angehängt sind.

Die Muscheln stehen frei in die Nasenhöhle herein und den Raum unter ihnen bezeichnet man als unteren, den über ihnen als mittleren Nasengang. An keiner Stelle greifen die unteren Muscheln mit Zacken in die benachbarten Knochen ein, sondern hinten legen sie sich an die *Crista turbinalis* des Gaumenbeines und vorn an die gleichnamige Leiste des Oberkiefers an. Wie alle Knochen, welche am Gesichtsschädel keinen Muskeln zur Anheftung dienen, schwach entwickelt sind, so auch die Knochen

des Nasenraumes, die nur zur Unterlage der Schleimhaut dienen. Das Pflugscharbein — *Vomer* — stellt im Verein mit der senkrechten Platte des Siebbeines die knöcherne Nasenscheidewand dar. Es ist ein platter aus zwei compakten Lamellen zusammengesetzter Knochen, welcher sich grobzackig in die *Crista palatina* einpflanzt, vorn eine Verbindung mit der senkrechten Platte des Siebbeines und dem Nasenscheidewand-Knorpel eingeht und oben und hinten mit seinen starken etwas lateralwärts umgebogenen Flügeln — *Alae vomeris* — die Leiste des Keilbeinkörpers unter dessen Höhle umgreift. Sein etwas scharfkantiger, ausgeschweifter hinterer Rand, hinter welchem die Schleimhaut der Nasenhöhle eine Verlängerung bildet, stellt die Scheidewand zwischen den beiden Choanen in bestimmtem Abstand von der Wirbelsäule resp. der Schlundkopfwand dar. Da das Pflugscharbein zwischen starken Knochen der Schädelbasis und dem harten Gaumen eingekeilt ist, so muss dasselbe als schwächerer Knochen selbst bei geringen Wachsthumsdifferenzen eine Ausbiegung nach der einen oder anderen Seite hin erfahren, so dass die eine Nasenhöhle bei den meisten Menschen geräumiger ist, als die andere.

Der Unterkiefer des Erwachsenen ist ein vorwiegend aus compakter Substanz gebildeter Knochen, dessen Körper den Kau- und Zungenmuskeln zur Anheftung dient. Mit seinem Gelenkfortsatz tritt er mit dem Schläfenbein in gelenkige Verbindung. Er entwickelt sich aus drei Stücken, den beiden seitlichen grossen Hälften und der kleinen *Pars mentalis* in der Mitte. An dem cylindrischen Meckel'schen Knorpel baut er sich lateralwärts auf, ohne jedoch aus ihm selbst Bildungselemente zu beziehen. Die ganze *Pars mentalis* dagegen scheint aus dem Meckel'schen Knorpel selbst hervorzugehen, so dass man annehmen möchte, der genannte Knorpel reiche desshalb so weit nach vorn in das Gesichtsskelet, um der *Pars mentalis* des Unterkiefers zur Entwickelung zu dienen. Beim Fötus und auch noch beim Neugebornen liegen die beiden Aeste der Mandibula fast in derselben Flucht, wie der Körper; beim Erwachsenen aber stellen sich die Aeste mehr senkrecht, so dass sie zum Körper ein bestimmtes Winkelverhältniss zeigen. Der *Angulus maxillae* zeigt am männlichen Unterkiefer eine mehr rechtwinklige, beim weiblichen eine mehr stumpfwinklige Form.

Der *Canalis alveolaris inferior* durchzieht den Ast und den Körper. Er beginnt als *Foramen maxillare posterius* und endet mit dem *Foramen mentale.* Kleine Kanälchen begeben sich von seinem vorderen Ende gegen die Schneidezähne. Hat die Verschmelzung der drei Stücke des Unterkiefers nach der Geburt stattgefunden, so erkennt man zwischen der *Pars mentalis* und den beiden Hälften des Körpers keine Grenzmarke mehr. Der

Unterkiefer des Mannes unterscheidet sich von dem des Weibes nicht nur durch seine grössere Stärke, sondern auch durch das erwähnte Winkelverhältniss zwischen den Aesten und dem Körper. Der untere Rand des Unterkiefers geht nämlich auf den hinteren Rand mehr unter einem rechten Winkel beim Manne und mehr stumpfwinkelig beim Weibe über, eine constant vorkommende Anordnung, welche ermöglicht, dass man aus ihr das Geschlecht, dem der Unterkiefer angehört, zu bestimmen vermag. Während der *Processus condyloideus* mit dem Schläfenbein das Unterkiefergelenk bildet, dient der Kronenfortsatz bis herab zum Aste dem Ansatz des starken *Musc. temporalis*. Die Knochensubstanz besteht aus compakten äusseren Knochenlamellen, welche im Körper verhältnissmässig mehr spongiöse Substanz einschliessen, als an den Aesten. Der *Canalis alveolaris* ist von einer dünnen Knochenlamelle abgegrenzt, welche mit kleinen Oeffnungen für die Gefässe und Nerven versehen ist, die in die Alveolen und zu den Zähnen führen.

Die inneren Kaumuskeln, Gefässe und Nerven in der Regio retromaxillaris.

Von den hinteren Backenzähnen an wenden sich die aufsteigenden Unterkieferäste ziemlich stark lateralwärts, so dass zwischen ihnen und den *Processus pterygoidei* ansehnliche Räume entstehen, welche zur Aufnahme der beiden inneren Kaumuskelpaare bestimmt sind. Wenn man die beiden Frontalschnitte in Taf. III, Fig. B, C und D betrachtet, so ergibt sich, dass der Raum zwischen dem Unterkiefer einerseits und dem Oberkiefer und *Processus pterygoideus* andererseits von den Muskeldurchschnitten ganz erfüllt ist und diese nur kleine mit Fett gefüllte Lücken übrig lassen, in denen die Gefässe und Nerven ihren Verlauf nehmen. Der **Musc. pterygoideus externus** (s. Taf. III, Fig. D, 10 und Taf. IV, Fig. C, 8) nimmt seinen Ursprung von der unteren Parthie der Temporalfläche des grossen Keilbeinflügels und von der Aussenseite des *Processus pterygoideus*, gelangt in fast horizontaler Richtung nach aussen und hinten, um sich an der vorn und innen befindlichen Grube des Unterkiefergelenkfortsatzes zu befestigen. Constant gehen Bündel von ihm in die Gelenkkapsel des Unterkiefers über, welche sowohl auf die Kapsel, als auch auf den Meniscus einwirken können. Die beiden äusseren Flügelmuskel sind es vorwiegend, welche die eigenartige Verschiebung des Unterkiefers in horizontaler Richtung vollbringen.

Der *Musc. pterygoideus internus* ist an der inneren Seite des Unterkieferastes in ähnlicher Weise angebracht, wie der *Masseter* aussen. Die Diagonale der Wirkung des *Masseter* einerseits und des *Pterygoideus internus* andererseits fällt, wie am klarsten an Durchschnitten erkannt wird, in den Unterkieferast. Der innere Flügelmuskel nimmt seinen Ursprung in der ganzen *Fossa pterygoidea* (s. Taf. III, Fig. C, 11 und Taf. IV, Fig. C, 9), geht schief nach abwärts und aussen und findet an der inneren Fläche des Unterkieferastes bis herab zum unteren Rande seinen Ansatz (s. Taf. IV, Fig. D, 7).

F. E. Weber hat in neuester Zeit nachgewiesen, dass dieser Muskel eine anatomische und functionelle Beziehung zur Eustachischen Röhre hat, indem sich mehrere Bündel desselben mit der Fascie, die an der Eustachischen Röhre liegt, vereinigen. Nur wäre auch noch zu prüfen, in wie weit diese Fascie die Tuba gegen die etwa nachtheiligen Einwirkungen des *Pterygoideus* bei dem Dickerwerden während seiner Contraction zu schützen vermag. Die Gruben zwischen den beiden *Musculi pterygoidei* sind mit vielem Fett erfüllt, in welchem die Gefässe und Nerven ihren Verlauf nehmen.

(Die weissen Stellen in Fig. C der Tafel III zwischen der Zahl 9 und 10 stellen das Fettlager zwischen dem *Musc. temporalis* und dem *Pterygoideus externus* dar. Es hängt zusammen mit dem Fettlager unter dem Wangenbein.)

Die Schlagadern der *Regio retro-maxillaris* stammen von der *Art. maxillaris interna,* welche wegen ihres Verlaufes zwischen den inneren Kaumuskeln eine sehr starke Krümmung besitzt (s. Taf. V, Fig. B, 13).

Wenn man die eben citirte Abbildung ins Auge fasst, so übersieht man nach Rücklegung der oberflächlichen Weichgebilde, des *Masseter* und Kronenfortsatzes mit dem daran sitzenden *Musc. temporalis,* die inneren Kaumuskeln, die *Art. maxillaris interna* und die verschiedenen Nervenstämme. Die genannte Schlagader schlängelt sich dicht an der inneren Fläche des aufsteigenden Unterkieferastes zwischen den beiden Flügelmuskeln oder in der Substanz des äusseren Flügelmuskels durch, um nach Abgabe mehrerer starker Aeste in der *Fossa sphenopalatina* ihre Endtheilung zu erfahren. Die Beziehung dieser Schlagader und des in ihrer Umgebung befindlichen reichen Venenplexus sowohl, als auch jene der *Vasa temporalia* zum Unterkiefergelenk mögen die Ursache sein, dass man bei der Resection des Unterkiefers den Gelenkforfsatz, nach Trennung des *Musc. temporalis* vom Kronenfortsatze, aus der Gelenkgrube ausdreht. Von der *Art. maxillaris interna* gelangt die *Art. alveolaris inferior* nach abwärts in den Unterkieferkanal. Nach Abgabe der *Art. mylohyoidea* tritt sie in den Kanal ein und wird hier von Venen begleitet, welche vielfache Anastomosen um die Arterien

bilden, so dass die Schlagader in dem mehr oder weniger vollständigen Venenplexus des Unterkieferkanales ungehindert ihre Pulsationen ausführen kann, ebenso wie die *Carotis cerebralis* in dem *Canalis caroticus.* Eine schwache *Art. buccinatoria* geht zum gleichnamigen Muskel und die Aestchen, welche den *Masseter* und die Flügelmuskel versorgen, entlehnen von diesen ihre Namen.

Eine wichtige, wenn auch kleine Schlagader ist die *Art. tympanica.* Sie tritt durch die Glaserspalte in die Paukenhöhle und gelangt nach dem Trommelfell, um in diesem ein reiches Gefässnetz zu bilden. Ebenso gehen kleine Zweige zum äusseren Gehörgang — *Art. auricularis profunda* —. Ein ansehnlicher Ast — *Art. meningea media* — gelangt durch das *Foramen spinosum* in die Schädelhöhle und verbreitet sich ausserhalb der Schädelbasis in den Aesten des *Nervus trigeminus* und innerhalb der Schädelhöhle in der *Dura mater* und den Schädelknochen.

Zwei und auch drei Zweige begeben sich in der Tiefe des *Musc. temporalis* nach aufwärts, um diesen Muskel und die Knochen der Schläfengegend zu versorgen. Sie werden als *Art. temporalis profunda anterior* und *posterior* angeführt. Bei Fracturen der Schläfengegend sind es vorwiegend diese Gefässe, welche eine Verletzung erfahren und hochgradige Blutungen in der *Regio retro-maxillaris* hervorrufen.

Von dem Endast der inneren Kieferarterie sind in praktischer Hinsicht die *Art. alveolaris superior* und die *Art. infraorbitalis* von besonderem Interesse. Die erstere findet in den knöchernen Kanälen oder Rinnen des Oberkiefers in Gemeinschaft mit den gleichnamigen Venen und Nerven Aufnahme. Bezüglich der Venen ist die Anordnung sehr wenig abweichend von jener im *Canalis alveolaris inferior.* Auch in den Kanälen des Oberkiefers wird nur durch die eigenthümliche Beziehung der Arterie zu den Venen die Erweiterung und Verengerung der Schlagader möglich. Im Oberkiefer findet man an der lateralen Abtheilung des Bodens der Highmorshöhle keinen vollständigen knöchernen Kanal, sondern nur eine knöcherne Halbrinne. Hier wie im Unterkiefer erhalten das Zahnfleisch, die Auskleidung der Alveolen und die Zähne ihre feinen Aeste, welche an den letzteren in die Wurzeln eintreten, um in der *Pulpa dentis* in capillare Netze überzugehen. Die *Art. infraorbitalis* begibt sich in die *Fissura orbitalis inferior,* um in den Kanal am Boden der Orbita, wo sie in Begleitung der Venen und des *Nerv. infraorbitalis* liegt, Aufnahme zu finden. Sie versorgt nicht nur die *Periorbita*, und den Knochen, sondern auch die Muskeln des Augapfels, dann die Schleimhaut der Oberkieferhöhle und die vorderen Zähne. Wenn der *Nerv. infraorbitalis* weit rückwärts im gleichnamigen *Canalis* durchschnitten wird, so müssen auch die Gefässe mit

getrennt werden, denn sie können nicht leicht von dem Nervenzweig isolirt werden.

Bei der totalen Resection des Oberkiefers erzeugen diese Gefässe nach ihrer Trennung gewöhnlich eine verhältnissmässig geringe Blutung, weil dieselben sich in das hinter dem Oberkiefer befindliche Bindegewebe zurückziehen.

(Ueber die *Art. sphenopalatina* und *A. pterygo-palatina* siehe die Beschreibung der Nasenhöhle und des Gaumens.) Die *Carotis cerebralis* und die *Vena jugularis interna* finden ihre Erwähnung bei Betrachtung des Schlundkopfes.

Die Venen der *Regio retromaxillaris* sind viel reichlicher als die Arterien, d. h. sie bilden förmliche Netze um die beiden Muskeln und in der Umgebung des Kiefergelenkes. Allen den angeführten Schlagadern entsprechen Venenzweige, welche meist doppelt oder selbst netzförmig angeordnet sind. Sie bilden den *Plexus maxillaris internus* oder *Pl. pterygoideus,* aus dem eine kurze *Vena maxillaris interna* entsteht, die sich in der *Parotis* mit den aus der Schläfengegend herabkommenden Zweigen zur *Vena facialis posterior* vereinigt. Auch an der äusseren Fläche des Unterkiefergelenkes sind die Venenzweige häufig so reichlich, dass sie die Form eines Plexus annehmen (s. Taf. VI, 19). Oben wurde schon erwähnt, dass bei Geschwülsten, welche von der Ohrspeicheldrüse ausgehen, eine Compression auf die Venenstämme ausgeübt wird mit Stauung in allen peripherischen Zweigen der *V. facialis posterior* und zwar in gleicher Weise in den Venen der Schläfengegend, wie auch in jenen der Oberkieferregion.

Von den Nerven sind besonders hervorzuheben, die sensiblen: *Nervus alveolaris inferior*, *lingualis*, *buccinatorius*, *infraorbitalis* und *auriculotemporalis.* Die motorischen sind die vom dritten Ast abstammenden Zweige für den *Masseter*, den *Temporalis*, die beiden *Pterygoidei* und den *Mylohyoideus.* Im Verhältniss zu den stark ausgebildeten Kaumuskeln zeigen sich diese Nerven sehr schwach entwickelt. Der *Nerv. massetericus* ist kaum stärker als der *Nerv. abducens* für den äusseren geraden Augenmuskel.

Da die Neurotomie der genannten sensiblen Nerven in der *Regio retromaxillaris* ausgeführt wird, so muss ihre Topographie etwas ausführlichere Berücksichtigung finden.

Der *Nerv. buccinatorius* geht aus der vorderen Abtheilung des *Ramus tertius* hervor, gelangt durch die obere Abtheilung des *Musc. pterygoideus externus,* schickt constant einen Zweig zum *Musc. temporalis* und zieht dann schief nach vorn und unten, um, dem Unterkiefer näher als dem Oberkiefer liegend, den *Musc. buccinator* zu durchbrechen und in der Backenschleimhaut Verbreitung zu finden (s. Taf. V, B, 16).

Der *Nervus lingualis* (s. Taf. V, Fig. B, 14 und Taf. VI, 29) läuft, nachdem er die *Chorda tympani* vom *Facialis* aufgenommen hat, von dem dritten Ast aus zwischen den beiden *Musc. pterygoidei* hindurch und entspricht an dem aufsteigenden Unterkieferaste dessen vorderem Rande, so dass er, wenn ein Trepan den genannten Knochen angesägt hat, an der vorderen Umrandung der Oeffnung aufgesucht werden muss. Dass der Nervenstamm an dieser Stelle dem Knochen ziemlich nahe liegt, zeigt die in Fig. D der vierten Tafel sichtbare kleine, weisse Stelle vorn und aussen am *Musc. pterygoideus internus* (7). In geringer Entfernung von ihm befindet sich hinter dem letzten Backenzahn das *Ligamentum pterygomaxillare.* In seinem weiteren Verlauf zieht er abwärts am *Arcus glossopalatinus* vorbei, wo er von der Mundhöhle aus der Neurotomie zugänglich ist, und begibt sich mit einem nach unten convexen Bogen über der *Glandula submaxillaris* zur Zunge, in deren Papillen er als Tast- und Geschmacks-Nerv endigt. Ueber der genannten Drüse befindet sich das *Ganglion sublinguale,* in welches sich vorwiegend die Bündel der *Chorda tympani* einsenken (s. Taf. VI, 29). Aus dem Ganglion gehen Zweige hervor, welche sich sowohl in die peripherische Bahn des *Lingualis,* als auch zur Drüse selbst begeben.

Der *Nerv. alveolaris inferior* gelangt hinter dem vorigen, zwischen dem Unterkiefer und dem *Ligamentum spheno-maxillare,* welches sich membranartig an der *Lingula* des Unterkiefers befestigt, nach dem Alveolarkanal, um in ihm zu verlaufen und nach Abgabe der Zahnzweige aus dem *Foramen mentale* hervorzutreten (s. Taf. VI, 31). Will man diesen Nervenzweig, nachdem er in den Alveolarkanal eingetreten ist, reseciren, so muss die äussere compakte Platte des aufsteigenden Unterkieferastes mit dem Trepan ausgesägt und der Nerv entsprechend der Grösse der Oeffnung ausgeschnitten werden.

Der motorische *Nerv. mylohyoideus* zweigt sich vom *Alveolaris* ab und gelangt in dem Periost der inneren Fläche des Unterkiefers zum gleichnamigen Muskel. Da dieser Nerv rein motorischer Natur ist, so sollte seine Verletzung bei der Resection des *Alveolaris* und *Lingualis* vermieden werden; aber wie es scheint, hat man denselben bisher in Gemeinschaft mit den genannten beiden Nerven ausgeschnitten.

Es ist einleuchtend, dass, wenn die Resection der Zungen- und Unterkiefernerven indicirt ist, die Operation nicht mehr Gebilde verletzen soll, als absolut zur Freilegung der Nervenzweige erforderlich ist. Man hat sich vielfach bemüht, Methoden zu finden, um mit dem Messer zu den tiefliegenden Nerven ohne Bildung einer Knochenwunde gelangen zu können.

Der *Nerv. lingualis* wurde zuerst von Roser an der Zungenwurzel durchschnitten. Wenn man bei weitgeöffnetem Munde oder nach Trennung der Backe vom Mundwinkel bis zum aufsteigenden Unterkieferast die faltige Schleimhaut neben und hinter dem *Arcus glossopalatinus* einschneidet, so ist der Nervenstamm bei stark hervorgezogener Zunge nicht schwer zugänglich. Ich habe mehrmals an der Leiche den Versuch gemacht mit einem schmalen Scalpell am hinteren Rande des aufsteigenden Unterkieferastes vor oder zwischen der Ohrspeicheldrüse bis zu den Nerven vorzudringen; wenn man dicht an der inneren Fläche des genannten Knochens in der Richtung gegen die Zahnreihe des Oberkiefers bis zum *Foramen mandibulare posterius* gelangt ist, kann man die *Lingula* an der Eingangsöffnung in den Alveolarkanal fühlen und den *N. alveolaris* und *lingualis* durchschneiden. Bei einer mässigen Erweiterung der Wunde mit Loslösung des *Musc. pterygoideus internus* in geringer Ausdehnung kann ein genügender Einblick erlangt und der *Alveolaris* und *Lingualis* ausgeschnitten werden. Hält man sich dicht an den Knochen, so wird die *Art. maxillaris interna* nicht verletzt.

Von der Mundhöhle aus, oder, nach der Angabe von Bruns, in der Nähe des vorderen Masseterrandes, wo die beiden Nerven nahe beisammen liegen, einzudringen, schien mir stets schwieriger, als am hinteren Rande des Unterkieferastes. Die Wunde ist in letzterem Falle, wenn die Fettablagerung und die Muskeln nicht sehr stark sind, mässig gross. Kuehn und Bruns haben vorgeschlagen und der erstere auch ausgeführt, ein drei- oder viereckiges Stück von dem hinteren Rande des aufsteigenden Astes abzutragen, um die Nerven leichter zugänglich zu machen. Linhart empfiehlt als Operation am Lebenden die Ausschneidung des *Alveolaris* von der Mundhöhle aus, mit Einschneidung auf den vorderen Rand des aufsteigenden Unterkieferastes nicht. Schuh dagegen trennt sämmtliche Weichtheile vom Mundwinkel aus bis zum *Angulus maxillae inferioris*, löst den *Masseter* mit der *Parotis* los und nach Umschlagung des Lappens nach oben wird der Ast des Unterkiefers trepanirt. Bruns macht einen bogenförmigen Schnitt auf den hinteren Rand des Unterkieferastes bis nach unten und vorn, wo die *Art. maxill. ext.* an der Basis des Unterkiefers in das Gesicht eintritt, und löst den *Masseter* in Verbindung mit dem Periost vom Knochen los, so dass der Trepan am aufsteigenden Ast eindringen kann.

Der *Nervus infraorbitalis* begibt sich als Fortsetzung des zweiten Astes des Quintus aus der Flügelgaumengrube durch die *Fissura orbitalis inferior* in den Unteraugenhöhlenkanal, welcher in der Mehrzahl der Fälle im hinteren Drittel der *Orbita* eine einfache Rinne, von der *Periorbita* über-

kleidet, darstellt. Wenn man an der Aussenwand der Augenhöhle bis zur *Fissura orbitalis inferior* eindringt, so kann man den Nervenstamm von der Eintrittsstelle des Kanales in ziemlich grosser Ausdehnung ausschneiden, so dass die Zahnnerven mit Ausnahme des *Alveolaris posterior superior* mit entfernt werden. Schneidet man am *Margo infraorbitalis* quer bis auf den Knochen ein, so kann man mit und ohne Knochenverletzung ziemlich weit am Boden der Augenhöhle nach rückwärts dringen und den Nervenstamm mit den ihn begleitenden Gefässen entweder in dem *Sulcus infraorbitalis* oder bis in die *Fossa sphenopalatina* hinein durchschneiden und aus dem *Foramen infraorbitale* ausziehen, was nach der Angabe von Wernher wegen der Anheftung des Nerven im Knochenkanal nicht leicht ist. Von dem Infraorbitalnerv stammen die hinteren, mittleren und vorderen Zahnnerven ab. Während der hintere am Boden der Highmorshöhle in einer Knochenrinne hinläuft, sind die vorderen allseitig von engen Kanälchen umschlossen. Um den Nervenstamm in der *Fossa sphenopalatina* zu durchschneiden, so dass auch die hinteren Zahnnerven mit entfernt sind, hat Bruns zwei Wege vorgeschlagen. „Entweder dringt man nach vorangeschickter Resection des Wangenbeins von der Schläfengrube aus in die *Fossa sphenopalatina* oder man bahnt sich den Weg durch die Oberkieferhöhle hindurch unter Wegnahme eines Theiles der vorderen und hinteren Knochenwand dieser Höhle."

Der *N. auriculo-temporalis* des dritten Astes ist für operative Eingriffe nur an seinen peripherischen Zweigen — *N. temporalis superficialis* — zugänglich. Sein Anfang gelangt über dem *Musc. pterygoideus externus,* nachdem er mit zwei Wurzeln, welche die *Art. meningea media* umgeben, entsprungen ist, nach aussen, zieht hinter dem Unterkiefergelenk vorbei, gibt dem äusseren Gehörgang und dem Gelenk selbst Zweige, durchbricht die *Parotis* und verbreitet sich in der Haut vorn am Ohr, in der Schläfengegend und mittelst der *Rami communicantes*, welche in die Bahnen des *Facialis* gehen, in der Haut der Masseter- und Backengegend.

(In Taf. VI sind die motorischen Zweige für den *Musc. temporalis*, den *Masseter* bei der Zahl 25 dargestellt und bei 26 der *Ramus maxillaris externus*, welcher zum Periost des Oberkiefers und zum Zahnfleisch geht. Der *Temporalis superficialis* ist in Taf. V, Fig. A, 27 abgebildet.)

An der äusseren Wand der *Orbita* nimmt der *Nerv. subcutaneus malae* seinen Verlauf. Er entspringt vom zweiten Ast des *Trigeminus* vor dem Eintritt in den *Canalis infraorbitalis*, läuft an der äusseren Wand der *Orbita* nach dem *Canalis zygomaticus,* und theilt sich in demselben in zwei Zweige: den Schläfenzweig, welcher in Taf. V, Fig. A, 24, mit dem *Nerv.*

facialis sich verbindend, sichtbar ist, und den Wangenzweig, der durch das Wangenbein hindurch geht, um sich in der Gesichtshaut zu verbreiten (Taf. V, Fig. A, 21).

An der Austrittsstelle kann der zuletzt erwähnte Zweig freigelegt und resecirt werden. Schwieriger ist derselbe innerhalb der *Orbita,* wo er an der Beinhaut der äusseren Augenhöhlenwand liegt, dem Messer des Operateurs zugänglich. Schuh hat denselben in der Augenhöhle mit vorübergehendem Erfolg durchschnitten.

Topographie des Unterkiefergelenks.

Mit der unteren Fläche des Schläfenbeins tritt der einzige bewegliche Gesichtsknochen, der Unterkiefer, in gelenkige Verbindung (s. Taf. II, Fig. D, 6 den sagittalen und Taf. III, Fig. D, 11 den frontalen Schnitt durch das Unterkiefergelenk).

Das *Tuberculum articulare* der *Pars squamosa* des Schläfenbeins und die vordere Abtheilung der Gelenkgrube nehmen Antheil an der Bildung des Gelenkes. Da der walzenförmige Gelenkkopf der *Mandibula* an der vorn convexen und hinten concaven Gelenkfläche des Schläfenbeins [1]) nur geringen Contact findet, so ist ein die incongruenten Flächen ausgleichender doppelt concaver *Meniscus* angebracht, welcher das Gelenk in zwei vollständig getrennte Abtheilungen scheidet. Nur selten kann man beobachten, dass der Faserknorpel in seinem Centrum eine scharfkantige Lücke besitzt, so dass die beiden Gelenkräume miteinander communiciren. Die Art seines Zusammenhanges mit der fibrösen Gelenkkapsel gestattet dem Meniscus in sagittaler Richtung eine grössere Verschiebung als in transversaler. Dass der unter dem Meniscus befindliche Gelenkraum in sagittaler und transversaler Richtung bedeutend kleiner ist, als der obere, erkennt man an den Figuren D der Taf. II und III. Eine ziemlich starke *Capsula fibrosa* umgibt das Gelenk so lose, dass eine ausgiebige Excursion der *Mandibula* an der Schädelbasis möglich ist. Sie nimmt an ihrer Innenfläche den Rand des *Meniscus* in seiner ganzen Peripherie auf und wird aussen durch das *Ligamentum laterale,* welches von der Wurzel des Jochbogens zum

[1]) Dass auch der Winkel des grossen Keilbeinflügels etwas zur Bildung der Gelenkgrube beitragen hilft, ist in Fig. D, Taf. III sichtbar. Auch Hyrtl hat schon die Theilnahme des Keilbeinflügels am Gelenk beobachtet.

lateralen Abschnitt des Gelenkkopfes geht, unterstützt. Dieser ziemlich starke Faserzug stellt das wichtigste Hemmungsband am Unterkiefergelenk dar. Das *Ligamentum spheno-maxillare*, welches von der *Spina angularis* des grossen Keilbeinflügels entspringt und mit breitem Ansatze an der *Lingula* der Eingangsöffnung des Alveolarkanales endet, stellt mehr ein Schutzmittel für die Gefässe und Nerven des Unterkiefers, als ein Befestigungsband für das Gelenk dar. Als ein das Gelenk unterstützender Faserzug muss nach Henle eine mit dem *Lig. spheno-maxillare* zusammenhängende Bandmasse angesehen werden, welche in der Grube zwischen Felsenbein und Schuppe entspringt und sich an der medialen Seite des Gelenkkopfes festsetzt.

Die Bewegungen des Unterkiefers sind dreierlei Art. Er lässt sich um die Querachsen seiner Gelenkköpfe drehen, wobei er dem Oberkiefer genähert oder von ihm entfernt wird. (Schliessung und Oeffnung des Mundes.) Bei der Eröffnung des Mundes muss der Gelenkkopf auf das *Tuberculum articulare* gleiten und bei der Schliessung wieder zurück in die Grube gelangen. Die sagittale Verschiebung des Unterkiefers nach vorn im Verein mit dem *Meniscus* kann nur in geringem Grad ausgeführt werden und ebenso die seitliche Bewegung, welche jedoch nach Hyrtl keine einfache Flächenverschiebung, sondern eine Drehung des ganzen Kiefers um eine senkrecht stehende Achse ist. Die beiden letzteren Bewegungsformen werden in dem Verhältniss beschränkter, als der Unterkiefer geöffnet wird. Bei der Eröffnung und Schliessung findet eine Verschiebung des *Meniscus* statt, nicht nur durch Verrückung des Gelenkkopfes, sondern auch durch die Einwirkung von Parthien des *Musc. pterygoideus externus* auf den *Meniscus* selbst.

Nach den sorgfältigen Untersuchungen von R. Martin steht der Muskel nicht nur mit der Kapsel, sondern auch mit dem Zwischengelenkknorpel in Zusammenhang, so dass derselbe auch auf den *Meniscus* selbst einwirken kann. Dass bei der Senkung und Hebung des Unterkiefers die in ihn eintretenden Gefässe und Nerven keine Zerrung erleiden, hat nach Hyrtl und H. Meyer seinen Grund darin, dass, weil bei Eröffnung der Gelenkkopf nach vorne gleitet und der Unterkieferwinkel nach hinten rückt, die Bewegungsachse in dem Unterkieferast, und zwar in der hinteren Oeffnung des Alveolarkanales liegt. Dieser Achsenpunkt ändert beim Senken des Kiefers seine Lage nicht. Wenn auch nach Henke ein solcher Achsenpunkt im strengen Sinne nicht existirt, so tritt dieser Autor der Auffassung Hyrtl's [1]) doch bei.

---

[1]) Ausser Hyrtl haben Langer, H. Meyer und Henke specielle Studien über die Mechanik des Unterkiefergelenkes angestellt.

Tritt der Unterkiefer bei hochgradiger Eröffnung des Mundes mit seinem Kopfe vor die Wirkungslinie des *Masseter,* so kann dieser Muskel die Schliessung nicht ausführen und es entsteht so die Luxation nach vorn. Aus der Stellung des verrenkten Kopfes zur Wirkungslinie des *Masseters* ergeben sich auch die Anhaltspunkte für die Reposition des Unterkiefers.

Die Mundhöhle und Zunge.

Durch die Alveolarfortsätze mit den Zähnen wird die Mundhöhle in zwei Abtheilungen geschieden. Zwischen den Backen und Lippen einerseits und den Zähnen andererseits wird das *Vestibulum oris* gebildet. Die schon beschriebene Schleimhaut der Lippen und Backen kleidet dasselbe aus und setzt sich auf die Alveolarränder fort, in dem sie hier das Zahnfleisch bildet.

Die Mundhöhle im engeren Sinne ist der Raum innerhalb der beiden Zahnreihen, zwischen dem Gaumen und den beiden *Musculi mylohyoidei,* rückwärts durch den *Isthmus faucium* begrenzt. Die genannten Muskeln bilden ihren contractilen Boden. Der harte und weiche Gaumen stellen ihr Dach dar. Tritt eine tetanische Contraction der Kaumuskeln ein, so ist bei normalen Zähnen die innere Mundhöhle für Einführung von Canülen zugänglich zwischen dem *Ligamentum pterygo-maxillare* und den hinteren Backenzähnen.

Die Zunge selbst ist aus den über den *Mylohyoidei* befindlichen Muskeln zusammengesetzt. Dieselben entspringen von verschiedenen festen Punkten und strahlen in eigenartiger Weise in die Zunge aus. Von der Wurzel bis zur Spitze liegt die Zunge mit ihrem Rücken — *Dorsum linguae* — dem harten und weichen Gaumen an. Die seitlichen Ränder sind auch an ihren unteren Flächen von einer gefalteten Schleimhaut überzogen, so dass der Querdurchmesser der Zunge unter den Rändern am geringsten ist, ein Verhalten, das bei operativen Eingriffen an der Zunge Berücksichtigung verdient. Die Topographie der Zunge zwischen den beiden Unterkieferhälften und dem harten Gaumen wird am klarsten übersehen an frontalen Durchschnitten (Taf. III, Fig. B, 16, 17). Der Sagittal- und Horizontalschnitt (Taf. IV, Fig. A und D) lässt ebenfalls die Ausdehnung der Zunge und ihre Beziehung zu den benachbarten Gebilden erkennen. Füllt die Zunge die Mundhöhle bei geschlossenem Unterkiefer vollständig aus? Die Frage kann für den Fötus und das neugeborne Kind mit aller Bestimmtheit bejaht

werden und auch für den Erwachsenen haben gefrorne Durchschnitte ergeben, dass die Zunge an den Zähnen, an dem harten und weichen Gaumen dicht anliegt. Aber auch das Gegentheil könnte an gefrornen Durchschnitten bewiesen werden, denn sowohl Pirogoff's, Braune's, als auch meine Durchschnitte haben theilweise ergeben, dass die Zunge zuweilen vom Gaumen absteht, wobei freilich der Zustand, in welchem die Leiche der Kälte exponirt wird, für das Ergebniss besonders massgebend erscheint. Die An- oder Abwesenheit der Todtenstarre, das vollständige oder unvollständige Anliegen des Unterkiefers am Oberkiefer ist zunächst auf die verschiedene Stellung der Zunge zum Gaumensegel von grossem Einfluss.

Die drei knöchernen Punkte, von denen die Zungenmuskeln ausgehen, sind die *Pars mentalis* des Unterkiefers, das Zungenbein und die beiden *Processus styloidei* des Schläfenbeins. Hinter der *Pars mentalis* der Mandibula liegen die beiden grossen in der Mittellinie aneinander grenzenden *Musculi genio-glossi.* Sie entspringen sehnig muskulös von der *Spina mentalis* des Unterkiefers und strahlen in der Zunge von ihrer Wurzel oberhalb des Kehldeckels bis zur Spitze so aus, dass sie auch gegen die Seitenränder hinstreben. Abwärts und vorn werden sie durch lockeres Bindegewebe von einander getrennt, oben dagegen tritt eine feste fibröse Masse zwischen ihnen auf, die man früher als Zungenknorpel beschrieb. Die *Genioglossi* machen ihrer Stärke und Ausbreitung nach die Hauptmasse der Zunge aus. Von ihrer Durchschneidung am Ursprunge hoffte man früher eine normale Bewegung bei Stotternden erzielen zu können. Dieselbe kann unter der Zungenspitze an der inneren Fläche der *Pars mentalis* leicht ausgeführt werden. Der einzige knöcherne Ursprung der beiden *Genioglossi* am Unterkiefer erfordert bei Resection der mittleren Parthie des Unterkiefers eine Fixirung der Zungenspitze nach vorn.

Die *Musculi hyoglossi* sind schwache Muskellager, welche seitlich an der Zunge emporsteigen. Sie entspringen von dem grossen und kleinen Horn des Zungenbeins, gehen nach aufwärts, treten in querer Richtung in die Ränder ein und kreuzen sich am Zungenrücken mit den in sagittaler und senkrechter Richtung angeordneten Fasern. Die *Musculi styloglossi* entstehen vom Griffelfortsatz des Schläfenbeins und haben wegen der knorpeligen Vereinigung des Griffelfortsatzes mit dem Schläfenbein einen etwas beweglichen Ursprung. Während dieser Muskel in der Nähe des Unterkieferwinkels vorbeigeht, tritt er mit demselben durch ein aponeurotisches Fascikel in Zusammenhang, *Lig. stylo-maxillare* genannt. Dieses Band vervollständigt die durch die Griffelmuskeln und den Griffelfortsatz gebildete Wand an der inneren Fläche der Parotis, so dass diese Drüse bei den

Kaubewegungen nicht gegen die Gefässe und den Pharynx nach einwärts gedrängt werden kann. Die Bündel der *Styloglossi* ziehen in den Seitenrand der Zunge hinein und stellen theilweise die sagittal verlaufenden Bündel dar.

Neben diesen von Knochen ausgehenden Muskeln liegen im oberen Theil der Zunge zwei Muskellagen. Die in der Längsachse der Zunge verlaufende ist der *Musc. longitudinalis linguae s. lingualis* und die in regelmässigen Abständen angeordneten queren Bündel stellen den *Musc. transversalis linguae* dar. Der erstere liegt seiner Hauptmasse nach in dem Seitenrand der Zunge und hat mehrere Portionen, welche theilweise bis zum Zungenbein reichen — *Musc. chondroglossus* —. Wenn man auch auf Querdurchschnitten fast in der ganzen Ausdehnung des Zungenrückens den sagittal verlaufenden Fasern begegnet, so ist doch die Gruppe, welche in der Mittellinie verläuft, stärker als die übrigen.

Der *Musc. transversalis linguae* besteht aus einer grossen Anzahl Muskelbündel, welche den oberen Theil der Zunge in der ganzen Höhe des *Septum linguae* einnehmen. Sie bilden, mit den sagittal und senkrecht angeordneten Bündeln sich kreuzend, ein zierliches Muskelgitter, in welchem die einzelnen Lagen zueinander eine rechtwinkelig sich durchsetzende Anordnung haben. Besonders schön erscheint das Gitter an mikroskopischen Querschnitten der Fötuszunge. Die Befestigung des *Transversalis linguae* an dem festen aus verdichtetem Bindegewebe bestehenden *Septum* macht an feinen Querdurchschnitten den Eindruck, als sei dasselbe das sehnige Ende des queren Zungenmuskels selbst.

Für das Studium der Zungenmuskulatur sind Frontalschnitte der Zunge des Foetus ganz besonders empfehlenswerth. Mit der Zunge stehen auch noch Muskelbündel in Zusammenhang, welche zu den benachbarten Gebilden gehören, diess sind der *M. glossopharyngeus* und der *M. glossopalatinus*. (Siehe weiter unten.)

An die Zungenmuskeln reihen sich die unter ihnen liegenden Muskelpaare an, welche vom Unterkiefer zum Zungenbein gehen. Sie ziehen bei fixirtem Zungenbein den Unterkiefer herab, wie sie auch hebend auf das Zungenbein und somit auf die Zunge selbst und den Kehlkopf beim Sprechen, Singen und Schlucken einwirken können.

Den eigentlichen contractilen Boden für die Zunge bildend gehen die *Musc. mylohyoidei* von den gleichnamigen Leisten an den inneren Flächen der Unterkieferhälften aus und fliessen in der Mittellinie mittelst einer Raphe zusammen, so dass sie als eine nach oben concave Muskelplatte — *Diaphragma linguae* — erscheinen, welche bei ihrer Contraction sich in eine horizontale

Ebene stellt und dadurch die Zunge empordrängt. Beim Fötus hängt der *M. mylohyoideus* mit dem Meckel'schen Knorpel direkt zusammen.

Die *Musculi geniohyoidei* liegen über den vorigen. Sie stellen zwei platte längliche Muskelbündel dar, welche unter dem *Genioglossus* vom Unterkiefer entspringen und, indem sie gegen das Zungenbein hinziehen, an dessen Körper Ansatz finden.

Abwärts vom *Mylohyoideus* befinden sich die vorderen Bäuche der beiden *Musculi digastrici*, welche mit ihren Sehnen am Zungenbeinkörper fixirt sind und von hier aus, sich einander nähernd, gegen die innere Fläche der Unterkieferbasis gelangen, wo sie in kleinen Vertiefungen Ansatz finden. Aussen werden die zuletzt genannten Muskeln gedeckt durch das dünne *Platysma myoides*, jene beiderseitigen, subcutan liegenden Muskelstrata, die sich unter dem Unterkiefer vereinigen und mit dem *Musc. transversalis menti* in Zusammenhang stehen. Die innerste Abtheilung derselben heftet sich an die Basis des Unterkiefers, die äussere zieht bis in das Gesicht und wurde oben als *M. risorius Santorini* erwähnt. Unter den beiden *Mylohyoidei* sind die plattrunden *Glandulae submaxillares* in einer Scheide der Halsfascie angebracht; sie schicken ihre dünnwandigen contractilen Ausführungsgänge über dem *Mylohyoideus* nach der *Papilla sublingualis* am *Frenulum linguae*.

Die topographische Gruppirung dieser Muskeln ist in Taf. III, Fig. B und in Taf. IV, Fig. A abgebildet. Auch in Taf. VI sind die Muskeln am Boden der Mundhöhle zu übersehen.

Die Schleimhaut, in welche die Muskeln von dem Boden der Mundhöhle aus eingestülpt sind (s. Taf. III, Fig. B, 16, 17), zeigt eine eigenartige Anordnung. Am Boden der Mundhöhle ist dieselbe wie die Schleimhäute von allen beweglichen Organen stark gefaltet. Am Zungenrücken dagegen steht sie mit dem untenliegenden Gewebe in festem faltenlosem Zusammenhang, indem sich an die Muskellage selbst eine dichte, aber ziemlich starke Schichte, aus elastischen und Bindegewebsfasern bestehend, anreiht. Auf derselben erheben sich die verschieden geformten Papillen.

Bei allen den verschiedenartigen Bewegungen der Zunge muss die faltenlose Schleimhaut in Folge der festen Verbindung mit den Muskeln sich dehnen, während am Boden der Mundhöhle die Falten entstehen oder verstreichen, je nach der Stellung der Zunge. Eine besondere nicht verstreichbare Falte springt zwischen der unteren Fläche der Zungenspitze und der inneren Seite der *Pars mentalis* des Unterkiefers als *Frenulum linguae* ziemlich stark vor. Dasselbe besteht aus einem Bindegewebsstreifen mit eingestreuten elastischen Fasern, welcher, wenn er sehr stark verkürzt ist,

die Beweglichkeit der Zungenspitze und somit das Sprechen beeinträchtigt, weshalb man dasselbe in der Nähe des Unterkiefers quer durchschneidet. Auch rückwärts sind zwischen der Zungenwurzel und der vorderen oberen Seite des Kehldeckels drei elastische Bänder vorhanden, welche die Schleimhaut faltig erheben. Sie halten vorwiegend den Kehldeckel offen.

Am stärksten ist das *Lig. glosso-epiglotticum medium;* die seitlichen — *Ligamenta glosso-epiglottica lateralia* — treten nicht so stark hervor und zeigen auch nicht die hochgradige Elasticität wie das mittlere. In den rundlich ausgehöhlten Nischen zwischen den drei Bändchen werden zuweilen festsitzende Fremdkörper beobachtet.

Die Schleimhaut des Zungenrückens besitzt eine grosse Anzahl verschieden geformter Hervorragungen — *Papillae linguae* —, welche als Erhebungen der Schleimhaut mit ihren Nerven und Gefässen Geschmacks- und Tastempfindung vermitteln.

Rückwärts an der Zungenwurzel stehen etwa acht bis elf *Papillae circumvallatae,* die zwei Reihen in einem nach vorn offenen Winkel bilden. Es sind grosse runde Papillen, welche in Vertiefungen sich erheben, so dass ein Wall um sie gebildet wird, der an der mittleren hinteren Papille stärker als an den übrigen ist und daher *Foramen coecum* genannt wird. In dasselbe münden nach Bochdalck jun. eine Anzahl Schleimdrüsen.

Die schwammförmigen Papillen — *Papillae fungiformes* — stellen abgerundete Erhebungen über der Schleimhaut dar, deren aufsitzende Basis etwas stärker eingezogen ist als das rundliche mit kleineren secundären Papillen besetzte Ende. Sie liegen zerstreut zwischen den folgenden, denen sie an Zahl zurückstehen. Die fadenförmigen Papillen — *Papillae filiformes* — sind die zahlreichsten von allen. Es sind langgestreckte spitzige Erhebungen der Schleimhaut, welche an ihrem freien Ende in fadenförmige, spitz auslaufende, nur aus Epithel gebildete Fortsätze übergehen. In die einfache Basis einer fadenförmigen Papille erhebt sich auch die in mehrere Spitzen auslaufende gefäss- und nervenführende Unterlage, die eigentliche Papille; an der Bildung der fadenförmigen Enden hat nur das Epithel Antheil.

Alle die grossen Papillen sowohl, als auch die Schleimhaut unter der Zungenspitze und rückwärts bis zum Kehldeckel tragen kleine secundäre Papillen, deren nähere Beschreibung der Histologie zufällt.

Auch die specifischen Geschmacksorgane, welche erst in neuerer Zeit von Lovén und Schwalbe entdeckt wurden, werden in der Histologie beschrieben. Hier sei nur erwähnt, dass jene an den umwallten Papillen vorhandenen Gebilde, Geschmacksbecher oder Geschmacksknospen genannt, in Lücken des Epithels der Schleimhaut liegen und zu den Zweigen des *Glossopharyngeus* eine besondere histologische Beziehung

haben. Sie bilden beim Menschen, als flaschenförmige Gebilde an den seitlichen Abhängen der *Papillae circumvallatae*, breite Gürtel, und bei vielen Thieren befinden sie sich auch an den seitlich an den Zungenwurzeln liegenden Erhabenheiten (Geschmacksleisten) in grosser Zahl.

Unter der Zungenspitze ist noch eine Anzahl kleiner Gebilde vorhanden, welche als zottenartige Verlängerungen der Schleimhaut anzusehen sind. Sie beginnen als Kanten in der Mitte der Zungenspitze und setzen sich nach unten seitlich fort, so dass sie einen dreieckigen Raum zwischen sich einschliessen, in welchem die Venennetze unter der dünnen Schleimhaut durchschimmern. An einzelnen Stellen der Leisten erheben sich spitzig auslaufende Verlängerungen von mehreren Millimetern Grösse.

Alle Papillen sind, wie die ganze Schleimhaut des Zungenrückens, von einer mehrschichtigen Platten-Epithellage gedeckt, die man an gekochten Zungen als eine zusammenhängende Schichte loslösen kann. Die grosse Empfindlichkeit der Zunge gegen mechanische und thermische Einwirkungen tritt sofort bei Verlust des Epithels auf.

Die Drüsen der Zungenschleimhaut sind auf bestimmte Stellen gruppirt. Zwei grössere Schleimdrüsen-Gruppen liegen unter der Zungenspitze — *Glandulae sublinguales* — neben dem *Frenulum linguae*. Ihre vier bis sechs Ausführungsgänge münden an Erhöhungen der Schleimhaut.

Nach Henle treten am Zungenrand sog. Randdrüsen auf, welche an der Zungenwurzel ziemlich zahlreich werden und hier eine stark entwickelte Schleimdrüsenschichte in der ganzen Breite der Zungenwurzel bilden, wo die zahlreichen Balgdrüsen sich rückwärts an die *Papillae circumvallatae* anreihen. Diese Drüsen setzen sich sowohl unter den umwallten Papillen, als auch zur Seite hin fort und bilden im Verein mit den Balgdrüsen, der Zungenwurzel, den Mandeln und den Drüsen des Gaumensegels einen breiten Drüsenring an dem *Isthmus faucium.*

Die Balgdrüsen der Zungenwurzel sind wulstige Erhabenheiten zwischen dem Kehldeckel und den umwallten Papillen, mit Oeffnungen in der Mitte, die in eine Höhle führen, in deren verdickter Wand die zahlreichen Follikel als rundliche Gruppen liegen. Dieselben bestehen aus Lymphkörperchen ähnlichen Zellen, welche in ein bindegewebiges Reticulum eingelagert sind.

Vorn an dem Boden der Mundhöhle erheben sich neben dem Ansatzpunkte des *Frenulum linguae* zwei rundliche, ziemlich stark vorspringende Erhabenheiten, auf denen die beiden *Ductus Whartoniani* münden. Der längliche Wulst neben dem *Frenulum linguae* wird durch die zwei Unterzungendrüsen — *Glandulae sublinguales* — hervorgerufen. Sie nehmen über

dem *Musc. mylohyoideus* zwischen dem Unterkiefer, dem *Geniohyoideus* und *Genioglossus* ihre Lage (s. Taf. III, Fig. B). Man hat sie sowohl den Schleimdrüsen, als auch den Speicheldrüsen angereiht. Ihre sechs bis acht Ausführungsgänge — *Ductus Riviniani* — münden am Boden der Mundhöhle, theils an der *Papilla sublingualis*, theils etwas mehr seitwärts von derselben. Ein aus mehreren kleineren Gängen bestehender grösserer vereinigt sich entweder mit dem *Ductus Whartonianus* oder mündet in dessen Nähe auf der Papille. Er führt den Namen *Ductus Bartholinianus*.

Die Gefässe der Zunge.

Vergleicht man die Zunge mit andern Organen, an denen auch willkürliche Muskeln functioniren, so fällt sofort ihr grosser Gefässreichthum auf; die Schlagadern sind relativ stark entwickelt, und ebenso reiche Netze bilden die Capillaren sowohl in den Muskelbündeln, als auch in der Schleimhaut und den Papillen.

Die Anordnung der Zungengefässe zeigt von der Zungenwurzel an jene Schlängelung, wie sie an allen Organen sich findet, die eine Ortsveränderung ausführen. Die Schlängelung der *Art. ranina* erfolgt in verticaler Richtung (Hyrtl).

Die *Art. lingualis* geht aus der *Carotis externa* hervor, und da, wo sie über dem grossen Zungenbeinhorn, aussen gedeckt vom *Musc. hyoglossus*, sich gegen den Boden der Mundhöhle begibt, kann ihre Unterbindung bei Zungenoperationen ausgeführt werden. Innen vom *Musc. hyoglossus* wendet sie sich mehr gegen die Mitte der Zunge und schickt einen ansehnlichen Ast — *Ramus dorsalis linguae* — an ihre Wurzel ab. Die beiderseitigen Rückenäste vereinigen sich zuweilen und stellen nach Hyrtl die *Art. azygos linguae* dar. Die Fortsetzung — *Art. ranina* — läuft in starken Schlängelungen innen am *Longitudinalis linguae* bis zur Zungenspitze, wo die beiderseitigen Gefässe durch schwache Zweige miteinander anastomosiren. In ihrem ganzen Verlaufe ist sie ziemlich tief in die Muskeln eingesenkt und schickt ihre zahlreichen Aestchen zu diesen und zur Schleimhaut.

Während Luschka zwischen den beiden *Art. raninae* an der Zungenspitze eine bogenförmige Verbindung beschreibt, gibt Hyrtl auf Grund von zahlreichen Injectionen nur capillare Anastomosen zu.

In der Schleimhaut ist das feine Gefässnetz, aus dem die Capillaren hervorgehen, sehr reich. Auch in die Papillen gelangen zahlreiche Capillaren, welche in ihnen schlingenförmige Umbiegungen zeigen, aus denen dann die weiteren Venen hervorgehen.

Die *Vena lingualis* entsteht unter der Zungenspitze aus einem durch die Schleimhaut durchschimmernden Netze und aus Venenzweigen, die der Arterie paarig anliegen. Der Hauptzweig läuft etwas tiefer abwärts am Boden der Zunge, über dem *Musc. mylohyoideus* nach unten und hinten und gelangt aussen vom *Musc. hyoglossus* in den Stamm der *Vena facialis communis.*

Zuweilen stammt von der *Art. ranina* die *Art. sublingualis* für die gleichnamige Drüse und die Unterkiefergegend, und von dieser Anordnung der Schlagadern weicht die der Venen nicht ab. Viel häufiger jedoch geht die *Arteria* und *Vena sublingualis* von den Gesichtsgefässen aus.

Auch an Lymphgefässen ist die Zunge sehr reich. Die Lymphgefäss-Capillaren der Schleimhaut und ihrer Papillen bilden reiche injicirbare Netze, welche zu grösseren Stämmchen zusammenfliessen und mit denen des Pharynx und der Zungenmuskeln sich verbinden.

Bei Operationen an der Zunge können die Gefässe hinter dem Operationsfeld durch Ligaturen abgeschnürt werden, indem man die Zunge von dem Boden der Mundhöhle aus an ihrem schmalen unteren Theil durchstechen und die Abbindung mittels der durchgezogenen doppelten Ligatur vornehmen kann. Man zieht jedoch dieser Abschnürung die Ligatur der *Art. lingualis* vor, was bei der ziemlich constanten Lage der letzteren nicht schwer ausführbar ist. Von den Varietäten der *Art. lingualis,* welche die Ausführung der Unterbindung erschweren oder unmöglich machen, ist die erwähnenswerth, bei welcher der Verlauf zwischen dem *Mylohyoideus* und dem *M. biventer maxillae inferioris* bis gegen das Kinn stattfindet, um dann den *Mylohyoideus* zu durchbohren und von vorn nach rückwärts in das Zungengewebe einzudringen. (Hyrtl.)

Die Nerven der Zunge.

Die willkürliche Bewegung der Zunge wird durch den zwölften Gehirnnerv, den *Hypoglossus,* auch *Nerv. loquens* genannt, vermittelt. Seinen centralen Kern hat er am Boden der Rautengrube. Er läuft durch den *Canalis hypoglossus,* am Atlasgelenk durch ein Band gesichert, nach abwärts und begibt sich an der inneren Fläche des hinteren Bauches vom *Musc. digastricus,* zwischen der *Vena jugularis interna* und der *Carotis* im Bogen durch die *Regio submaxillaris* zur Zunge. In der zuletzt genannten Gegend finden mitunter Durchschneidungen bei Halswunden statt. Seine Zungenzweige begeben sich nur zu den Muskeln, welche über dem *Musc. mylohyoideus* liegen. Dieser und der vordere Bauch des *Musc. biventer maxillae inferioris* erhalten ihre Zweige vom dritten Ast des *Trigeminus* und der *Musc. subcutaneus colli* vom *Nerv. facialis.* Die *Rami musculares*

des *Hypoglossus* gelangen somit zum *Musc. hyoglossus*, dem *Musc. geniohyoideus*, dem *genioglossus*, dem *longitudinalis* und *transversalis linguae*. Wird der *Hypoglossus* durchschnitten, so tritt Lähmung in den aufgeführten Muskeln ein, und wenn dieselbe längere Zeit besteht, so atrophiren die Muskeln. Streckt der Kranke die Zunge aus der Mundhöhle hervor, so stellt sich ihre Spitze nach der gelähmten Seite, und wenn er sie zurückzieht, wendet sie sich nach der gesunden, weil, wie Brücke meint, beim Einwärtsziehen nur der *Longitudinalis linguae* auf der gesunden Seite wirksam ist und beim Herausstrecken die Hebung und Verlängerung der Zunge auch nur von den Muskeln der gesunden Seite ausgeführt werden kann, mit aufgehobenem Widerstand auf der atrophischen Seite.

Bei Erkrankungen des *Nerv. facialis* werden mitunter eigenthümliche Lähmungserscheinungen an der Zunge beobachtet. Nach Bernard soll der *Facialis* Zweige zum *Longitudinalis linguae* abgeben.

Als specifischer Geschmacksnerv muss der *Glossopharyngeus* betrachtet werden, obschon nicht geleugnet werden kann, dass derselbe auch motorische Fasern für den *Musc. stylopharyngeus*, den *Constrictor pharyngis medius*, den *Levator veli palatini* und *Azygos uvulae* führt.

Nach Bildung eines Ganglion im *Foramen jugulare* — Ehrenritter-Müller'sches Ganglion — gelangt der Stamm des neunten Gehirnnervs an die untere Seite der *Pars petrosa*, wird hier in der *Fossula petrosa* abermals vom *Ganglion petrosum* durchsetzt und zieht dann zum Pharynx und zur Zunge. Sein *Ramus lingualis* begibt sich unter der Schleimhaut zur Zungenwurzel und verzweigt sich, nach den sorgfältigen Untersuchungen von O. Jacob, im Gebiete der *Papillae circumvallatae* und an den specifischen Geschmacksorganen der Seitenränder der Zunge, ohne mit seinen Endästen die Zungenspitze zu erreichen. Eine Anastomose zwischen den beiden Zungenästen in der Nähe des *Foramen coecum* ist als constante Anordnung anzusehen.

Der *Nerv. Glossopharyngeus* zeichnet sich in seinem ganzen Verbreitungsgebiete durch zahlreiche meist mikroskopisch-kleine Gangliengruppen aus, welche in sehr verschiedener Weise in die Zweige und Bündel eingelagert sind. Dieses Verhalten des *Glossopharyngeus* erinnert an die übrigen Sinnesnerven. Der *Opticus* und *Acusticus* sind auch an ihrer peripherischen Endausbreitung von Ganglien durchsetzt, nur sind dieselben an diesen beiden Nerven auf bestimmte Stellen concentrirt, während sie am *Glossopharyngeus* zerstreut auftreten. Für das hintere Zungengebiet ist demnach der *Glossopharyngeus* specifischer Geschmacksnerv. Man überträgt ihm aber auch noch die Eigenschaft eines sensibeln Nerven, und zwar müssen jene Zweige, welche zum Schlundkopfe gehen, als sensible angesehen werden.

Ein ansehnlicher dritter Zungennerv, der die Zungenschleimhaut und deren Papillen versorgt, ist der *Nerv. lingualis* des *Trigeminus.* Auch diesem Nerv, besonders der in ihm vorhandenen *Chorda tympani,* welche vom *Nerv. facialis* stammt, schreibt man eine specifische Geschmacksvermittlung zu. Derselbe verbreitet sich in jene Regionen der Zungenschleimhaut, wo der *Glossopharyngeus* nicht hingelangt. An der ganzen Zungenspitze und an dem Rücken bis nach rückwärts gegen die *Papillae circumvallatae* erhalten die schwamm- und fadenförmigen Papillen von ihm Zweige.

Auf Grund experimenteller und pathologischer Beobachtungen schreibt man dem *Lingualis* und der *Chorda tympani* Geschmacksempfindung für das Süsse und Saure zu. Die verschiedenen Autoren stimmen jedoch in dieser Hinsicht in ihren Angaben nicht miteinander überein. Während Fälle bekannt wurden, wo nach Resection des *Lingualis* der Geschmack auf der betreffenden Zungenseite aufgehoben war, sind andere Beobachtungen bekannt geworden, nach denen bei Trigeminuslähmung der Geschmack sich gar nicht verändert zeigte.

Da der *Lingualis* vorwiegend sensibler Nerve ist, so wird derselbe bei *Neuralgien* in seinen Bahnen resecirt. Oben schon wurde erwähnt, dass er nicht schwer zu erreichen ist, wenn man die Zunge mit einer Hakenzange hervorzieht, lateralwärts an der Zungenbasis die lose mit der Unterlage verbundene Schleimhaut in querer Richtung einschneidet, und so den neben dem *Arcus glosso-palatinus* hinziehenden Stamm freilegt.

Zwischen dem *Nerv. lingualis* und der Unterkieferspeicheldrüse befindet sich das *Ganglion sublinguale,* ein plattes Knötchen, welches Fasern vom *Lingualis,* d. h. der *Chorda tympani,* und vom *N. sympathicus* empfängt. Die aus dem Ganglion hervorgehenden Bündel sind nach Bidder an Zahl grösser, als die zutretenden. Diese gelangen zur Drüsensubstanz und beeinflussen deren Secretion; nach Pflüger stehen sie in besonderer Beziehung zu den Drüsenelementen der *Submaxillaris.*

Nachdem Krause schon vor längerer Zeit peripherische Endkörperchen in den Zungenpapillen nachgewiesen hat, wurde in jüngster Zeit, in Folge der Entdeckung der Geschmacksknospen oder Geschmacksbecher durch Lovèn und Schwalbe, den Nerven an diesen Gebilden der Zungenschleimhaut besondere Aufmerksamkeit zugewendet. Die Untersuchungen von Schwalbe, Engelmann und Jacob haben ergeben, dass die Nervenbündel den *Papillae circumvallatae* zustreben, und hier in dem kernhaltigen Gewebe, auf welchem die Geschmacksknospen sitzen, sich verbreiten, um nach Bildung eines Plexus unter dem Epithel wahrscheinlich in die centralen Ausläufer der Geschmackszellen überzugehen.

Die Zähne.

Die Zähne gehören ihrer Entwickelung nach nicht zu den skeletbildenden Theilen, sondern zur Schleimhaut. Nur ihre hochgradige Festigkeit gestattet, sie den Knochen anzureihen, und in diese eingekeilt, vollziehen dieselben mechanische Aufgaben.

Die Zähne nehmen ihre Entstehung aus dem Epithel der Mundschleimhaut an jenen Stellen, wo sich der Ober- und Unterkiefer aus bindegewebigen Vorläufern aufbauen. Nur ausnahmsweise können die Zähne auch an anderen Orten, am harten Gaumen und in der Highmorshöhle zur Entwickelung gelangen.

Bei den zahnlosen Neugebornen liegen sie in der Bildung begriffen in den Alveolen, welche noch nicht vollständig durch Knochenbrücken von einander abgegrenzt sind. Gegen die Mundhöhle hin sind die Zähne von der dicken Schleimhaut, dem Zahnfleisch, gedeckt. Hat das aus zwanzig Zähnen bestehende Milchgebiss während der ersten sieben Lebensjahre das Zahnfleisch durchbrochen, so erfährt dasselbe das eigenthümliche Schicksal, von dem genannten Jahre an, ohne besondere mechanische Abnützung nach und nach von den bleibenden Zähnen, die längst in der Umgebung der Wurzeln der Milchzähne ihre Entwickelung begonnen hatten, verdrängt zu werden; ein Phänomen, welches sich an keinem andern Organe in so auffallender Weise vollzieht.

Bedeutender als alle übrigen mechanischen Apparate des Körpers nützen sich die bleibenden Zähne während des Lebens ab, so dass ihr Verlust im Greisenalter mit nachfolgender Atrophie des ganzen Kiefergerüstes eine normale Erscheinung ist. Nur in seltenen Fällen ist eine dritte Generation von Zähnen zur Beobachtung gekommen.

Wenn auch die einzelnen ausgebildeten Zähne durch mehrere Eigenthümlichkeiten sich von einander unterscheiden, so haben sie doch gemeinsam eine über das Zahnfleisch hervorragende Krone, einen Hals, und eine in der Alveole durch eine gefässreiche Beinhaut fixirte Wurzel. Jeder Zahn schliesst in seinem Innern eine Höhle — *Cavum dentis* — ein, welche an der Wurzel mit einer kleinen Oeffnung zum Ein- und Austritt von Gefässen und Nerven beginnt und gegen den Hals und die Krone hin sich allmählich erweitert. In dieser Höhle findet die *Pulpa dentis,* jenes Gefässe und Nerven führende Gebilde, das die Ernährung und Empfindung des Zahnes zu vermitteln hat, ihre Aufnahme. Aber auch vom Periost der Alveole aus wird der Rindenschichte der Zahnwurzel, dem Cement, Ernährungsmaterial zugeführt. Die Auskleidung der Alveole besteht nämlich aus einer Binde-

substanz, welche reichliche Gefässe und Nerven in sich schliesst. Sie hängt mit dem die Zahnhülse umgebenden Zahnfleische zusammen. Dieses ist ebenfalls sehr gefässreich, mit grossen Papillen reichlich besetzt, aber ohne Schleimdrüsen.

Der Zahn ist aus drei verschiedenen Substanzen zusammengesetzt. Seine hellglänzende Krone wird von dem Schmelz oder Email kappenartig umgeben, einer sehr festen, aus 95% anorganischer Stoffe bestehenden Masse, deren Oberfläche von dem Schmelzoberhäutchen gedeckt ist. Eine dünne Rindenschichte, das Cement, Zahnkitt — *Cortex osseus* — umgibt die Wurzel. Dasselbe weicht in seiner Zusammensetzung vom Knochenbau nicht ab. Die Hauptmasse des Zahnes, welche die Höhle allseitig umschliesst und von den beiden erwähnten Schichten eingehüllt wird, ist das Zahnbein, oder auch Dentin, Elfenbein, genannt. Dasselbe ist sehr fest und besteht aus einer Grundsubstanz mit den in ihr eingebetteten Zahnkanälchen und Zahnfasern.

(Die Beschreibung des feineren Baues der Zähne und ihrer Entwickelungsgeschichte ist Aufgabe der Histologie.)

Milchzähne hat jede Kieferhälfte wie bekannt fünf: zwei Schneide-, einen Eck- und zwei Mahlzähne. Die ersteren brechen im sechsten bis achten Monat des ersten Lebensjahres durch und in der ersten Hälfte des dritten Jahres ist das Milchgebiss vollendet. Der Wechsel desselben beginnt durchschnittlich im 7. und ist vollendet im 13. Lebensjahre. Nach den eingehenden Untersuchungen H. Welker's erscheint:

Im 6.—8. Monat der innere Schneidezahn,
„ 7.—9. „ „ äussere Schneidezahn,
„ 12.—15. „ „ vordere Backenzahn,
„ 16.—20. „ „ Eckzahn und
„ 20.—24. „ „ hintere Backenzahn.

Die Milchzähne sind in ihrer Grösse und Länge ungleich. Die inneren Schneidezähne erscheinen länger und mit breiteren Kronen versehen als die äusseren. Am längsten ist der Eckzahn; von den beiden Backenzähnen ist der vordere bedeutend niedriger und schwächer als der hintere, und ihre Kronen und Wurzeln sind jenen der bleibenden hinteren Backenzähne ähnlich. (Siehe beistehende Figur Seite 103.)

Von den 32 bleibenden Zähnen sind an den Wurzeln des Milchgebisses in jenem Präparat, von welchem die erwähnte Abbildung gewonnen wurde, schon 28 in verschiedenem Grade der Entwickelung zugegen. Sie nehmen in Buchten der Alveolen eine meist schiefe Stellung ein, und man kann nach der Beschaffenheit der Wurzeln der Milchzähne an dem

Präparate, von welchem die Abbildung gewonnen wurde, nicht sagen, dass die Resorption dieser Wurzeln die Folge des Wachsthumes der bleibenden Zähne sei. Diese drängen sich neben den meist langen Wurzeln der Milchzähne bis gegen den freien Kieferrand, und es kann ihre normale Stellung durch die zu lange Anwesenheit der Milchzähne sehr beeinträchtigt werden. Rechtzeitige Entfernung der letzteren erleichtert die richtige Stellung der bleibenden Zähne.

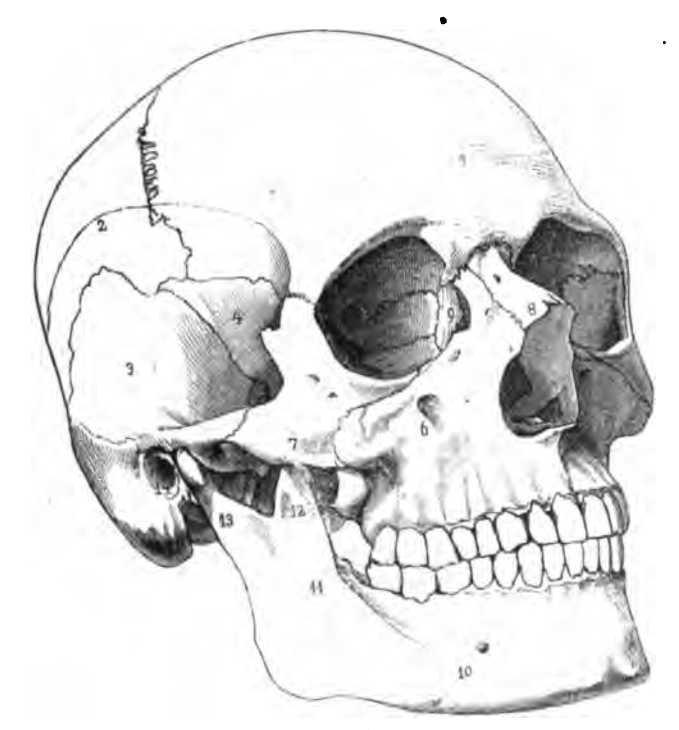


Schädel eines sechsjährigen Kindes mit den Milchzähnen und den an den Wurzeln derselben vorhandenen bleibenden Zähnen.
(Nach einer Photographie.)

Die inneren, schaufelförmigen Schneidezähne — *Dentes incisivi* — sind kürzer aber breiter als die äusseren; am längsten sind die mit stumpfspitzigen Kronen versehenen Eckzähne — *Dentes angulares* —.

Die Backenzähne — *Dentes molares* — unterscheiden sich durch die Form ihrer Kronen und die Stellung ihrer Wurzeln. Die beiden vorderen — *Dentes praemolares s. bicuspidati* — sind mit kleinen Kronen versehen, welche durch Furchen in innere kleinere und äussere grössere Höcker geschieden werden. Ihre Wurzeln sind einfach mit Ausnahme des vorderen, oberen Backenzahnes, welcher sehr häufig mit zwei Wurzeln, einer inneren und einer äusseren vorkommt. Die drei hinteren Backenzähne — *Dentes*

molares posteriores — tragen starke Kronen, deren Kauflächen in Folge rechtwinkelig sich kreuzender Furchen in vier Abtheilungen oder Höcker zerfallen. Die drei hinteren Mahlzähne des Oberkiefers haben drei gespreizte Wurzeln, von denen die zwei äusseren senkrecht stehen, die inneren schief nach oben und innen gerichtet sind. Die unteren Mahlzähne besitzen in der Regel nur zwei Wurzeln, eine vordere (die in eine innere und äussere



Nach einer photographischen Aufnahme eines männlichen Schädels.

1. Stirnbein. 2. Scheitelbein *(Linea semicircularis parietalis)*. 3. Schläfebein. 4. Grosser Flügel des Keilbeins. 5. *Lamina papyracea* des Siebbeins an der inneren Wand der Augenhöhle. 6. Oberkiefer mit dem *Foramen infraorbitale*. 7. Wangenbein. 8. Nasenbein. 9. Thränenbein mit dem *Sulcus nasolacrymalis*. 10. Unterkiefer *(Foramen mentale)*. 11. Aufsteigender Ast des Unterkiefers. 12. *Processus coronoideus*. 13. *Processus condyloideus*. 14. *Meatus auditorius externus*.

getheilt sein kann) und eine hintere. Beide krümmen sich etwas nach rückwärts. Der Durchbruch der bleibenden Zähne findet nach Welcker im Oberkiefer auf folgende Weise statt:

Im 7. Jahre erscheint der dritte Backenzahn (vorderer Mahlzahn),
„ 8. „ „ „ innere Schneidezahn,
„ 9. „ „ „ äussere Schneidezahn,

Im 10. Jahre erscheint der vordere **Backenzahn**,
„ 11.—13. „ „ „ Eckzahn,
„ 11.—15. „ „ „ zweite Backenzahn,
„ 13.—16. „ „ „ vierte Backenzahn,
„ 18.—30. „ „ „ fünfte Backenzahn *(Dens sapientiae)*.

Die ganze Zahnreihe des Unterkiefers bildet einen engeren Bogen, als die des Oberkiefers, so dass die Schneide- und Eckzähne des Unterkiefers bei geschlossenem Munde mit ihren kantigen Kronen hinter denen des Oberkiefers stehen, und ebenso überragen die lateralen Höcker der Backenzähne jene der Mahlzähne des Unterkiefers, eine mechanische Einrichtung, welche bei der horizontalen Verschiebbarkeit des Unterkiefers die Zerkleinerung der Speisen wesentlich erleichtert.

Für die Extraction der Zähne mag noch erwähnt werden, dass an den Mahlzähnen des Oberkiefers die innere Umrandung der Alveolen bedeutend stärker ist, als die äussere, so dass letztere leichter abbrechen kann, als erstere. Auch im Unterkiefer ist, besonders am Weisheitszahn, der innere Alveolenrand gewöhnlich stärker als der äussere.

Die Schlagadern für die Zähne des Ober- und Unterkiefers stammen von der *Art. maxillaris interna*. Die sekundären Zweige schliessen sich in den knöchernen Kanälen dem Verlaufe der Nerven an.

Die Zweige der *Art. infraorbitalis* und *alveolaris superior* gelangen in den beschriebenen Kanälen des Oberkiefers zu den Alveolen und den Zahnhöhlen, um in deren Beinhaut und Pulpa sich zu verbreiten.

Die Venen weichen in ihrem Verhalten von den Schlagadern nicht ab, nur bilden sie in den knöchernen Kanälen keine einfachen Zweige, sondern sie umgeben in Folge mehrfacher Theilung und Wiedervereinigung die Schlagader.

Der zweite Ast des *Trigeminus* versorgt die Zähne des Oberkiefers und der dritte die des Unterkiefers mit sensiblen Zweigen (s. beistehende Tafel 12, 13 und 23).

Bevor der *Nerv. infraorbitalis* in den gleichnamigen Kanal getreten ist, schickt er die *Nervi dentales superiores posteriores* nach abwärts. Dieselben laufen in jenen Kanälchen, welche am Boden der Highmorshöhle sich befinden, um von ihnen aus in die Alveolen und die Zahnwurzeln zu gelangen.

Die *Nervi dentales medii* und *anteriores* begeben sich weiter vorn vom *Infraorbitalis* in knöchernen Rinnen nach dem Alveolfortsatz, und nachdem sie sich plexusartig miteinander und mit den hinteren vereinigt haben, dringen die feinen Bündel in die Alveolen ein. An den *Nervi dentales* soll

oberhalb der Wurzel des Eckzahns nach Bochdalek ein Ganglion — *Ganglion supramaxillare* — seinen Sitz haben. Während mehrere Beobachter, in Uebereinstimmung mit Bochdalek Ganglien in den genannten Nervenzweigen gesehen haben wollen, widersprechen Arnold und Henle das Vorhandensein derselben.

Der *Nerv. alveolaris inferior seu mandibularis* geht von dem dritten Ast des *Trigeminus* aus, gelangt mit den Gefässen in den *Canalis mandibularis* und schickt seine feinen Zweige zu den Alveolen und den Zähnen (s. nebenstehende Figur 1, 23). Die Theilung des Stammes in den *N. mentalis* und *alveolaris* vollzieht sich häufig schon im hinteren Abschnitt des Knochenkanales.

Der harte und weiche Gaumen.

(Siehe Taf. IX, 1—5.)

Die knöcherne horizontale Scheidewand zwischen der Mund- und Nasenhöhle entsteht, wie schon oben erwähnt wurde, durch die Gaumenfortsätze der beiden Oberkiefer, und rückwärts durch die dünnen Platten der Gaumenbeine. In der *Sutura palatina* befindet sich vorn an der ursprünglich vorhanden gewesenen Grenze zwischen dem Ober- und Zwischenkiefer jederseits neben der nach der Nasenhöhle aufgeworfenen *Crista palatina* eine Oeffnung — *Foramen incisivum* — welche mit jener der anderen Seite in der Naht selbst zu einem einfachen sog. *Canalis incisivus* sich vereinigt. In diesem Kanal steht die Schleimhaut der Mundhöhle mit jener der Nasenhöhle in direktem Zusammenhang (s. Taf. III, Fig. A, 15).

Mit der rauhen, unebenen, unteren Fläche des harten Gaumens steht die Schleimhaut in so inniger Verbindung, dass sie nur geringgradige Verschiebung bei plastischen Operationen am harten Gaumen gestattet.

Wenn beim Foetus die sog. Oberkieferlappen der Viceralbögen sich nicht vollständig miteinander und mit dem Stirnlappen vereinigen, so entsteht eine einfache oder doppelte Spalte zwischen der Mund- und Nasenhöhle, der sog. „Wolfsrachen“, eine angeborne Bildungshemmung, welche sich entweder auf den ganzen Gaumen ausdehnen, oder nur auf bestimmte Stellen des weichen oder harten Gaumens beschränken kann. Die einfachsten Formen dieser Bildungshemmung sind die Hasenscharte und die gespaltene Uvula.

Das Gaumensegel — *Velum palatinum* — stellt die contractile, sehr bewegliche Verlängerung des harten Gaumens dar. Dasselbe wendet sich nach hinten und unten, um mit seinem umgebogenen freien Ende die hintere

Pharynxwand zu erreichen. Die untere vordere Fläche des Gaumensegels ist bei weit geöffneter Mundhöhle als rothe hintere Decke über der Zungenwurzel vollständig zu übersehen. Durchschnitte gefrorner Leichen in der medianen Ebene ergeben, dass die *Uvula* beim Erwachsenen rechtwinkelig umgebogen der Pharynxwand anliegt; bei neugebornen Kindern dagegen steht das ganze Gaumensegel von der hinteren Schlundkopfwand weit ab und liegt der Zungenwurzel nahe. (Man vergleiche in dieser Hinsicht Taf. IV, Fig. 1 und Taf. IX. der dritten Abtheilung und Taf. VII und XI der beiden ersten Abtheilungen dieses Buches.)

Das Gaumensegel ist aus Verlängerungen der Schleimhaut des harten Gaumens an der Nasen- und Mundhöhle, zwischen denen mehrere willkürliche Muskeln, Gefässe und Nerven angebracht sind, zusammengesetzt.

An seiner unteren vorderen Fläche ziehen zwei Bogen nach abwärts, von denen der vordere — *Arcus glosso-palatinus* — durch Muskelbündel erzeugt wird, welche von der Zungenwurzel emporsteigen und in dem Gaumensegel ausstrahlen. Der hintere Bogen — *Arcus pharyngo-palatinus* — entsteht durch Parthieen der Pharynx-Muskeln, die an der Seitenwand des Schlundkopfes aufsteigen und ebenfalls in das Muskelstratum des Gaumensegels übergehen. (Siehe Taf. IX.)

Diese erwähnten Muskelbündel haben ihre Namen von denen der Bogen entlehnt (*Musc. glosso-palatinus* und *pharyngo-palatinus*). Der Zusammenhang der beiden Muskeln mit jenen der Zunge und des Pharynx ergibt, dass die Action des weichen Gaumens, des Pharynx und der Zunge vielfach eine gemeinsame ist.

Die oberen Muskeln des Gaumensegels haben eine doppelte Aufgabe; sie wirken auf den weichen Gaumen und die pneumatische Röhre des mittleren Ohres, die *Tuba Eustachii*, zugleich ein. Der bei der Thätigkeit des Gaumensegels zunächst betheiligte ist der starke Heber — *Levator veli palatini* —. Als länglich runder Muskel nimmt er seinen Ursprung von der *Pars petrosa* des Schläfebeins und von dem obern Abschnitte des Knorpels der Eustachischen Röhre. Er liegt der Schleimhaut der letzteren an ihrem sogenannten membranösen Theile an, und kann daher bei seiner Verkürzung und Verdickung eröffnend auf ihr Lumen einwirken. Indem er innen an dem *Musc. pterygoideus* und dem Flügelfortsatz des Keilbeins abwärts steigt, senkt er sich von oben und lateralwärts ins Gaumensegel und bildet hier mit dem der anderen Seite ein starkes querverlaufendes Muskellager. Die Contraction der beiden Muskeln muss den weichen Gaumen emporheben und an die Pharynxwand anlegen, so dass das *Cavum pharyngo-nasale* vollständig von dem *Cavum pharyngo-laryngeum* abgeschlossen wird. Ein

für das Gaumensegel nicht unwesentlicher Muskel ist der *Azygus uvulae,* welcher mit zwei Bündeln von der *Spina nasalis posterior* des harten Gaumens entspringt, nahe der Nasalfläche über dem queren Muskelstratum seine Lage nimmt und im Zäpfchen ausstrahlt. Die topographische Anordnung der Muskellagen des Gaumensegels wird besonders klar erkannt an feinen Querdurchschnitten von in Alkohol erhärteten Objecten.

Der *Musc. tensor veli palatini s. Dilatator tubae* spielt am Gaumensegel eine nur untergeordnete Rolle. Er entsteht mit einer breiten platten Sehne am hinteren Rande des harten Gaumens, und hängt mit der der andern Seite und wohl auch mit einer bindegewebigen Ausbreitung im Gaumensegel zusammen. An dem mit einem Faserknorpel versehenen *Hamulus pterygoideus* wird diese Sehne plattrund, schlingt sich um den Haken, wo ein Schleimbeutel angebracht ist, herum und geht dann erst in einen platten Muskelbauch über, der sich an dem lateralen Knorpel der Eustachischen Röhre, in seiner ganzen Länge fächerartig ausgebreitet, anheftet und bei seiner Contraction eröffnend auf diesen Luftkanal einwirkt. Nur in untergeordneter Weise wirkt der Muskel spannend auf das Gaumensegel ein. Die angedeuteten funktionellen Beziehungen der oben beschriebenen Muskeln zu dem Gaumensegel und der Eustachischen Röhre lassen erkennen, wie beachtenswerth ihre Erkrankung, auf welche F. E. Weber die Aufmerksamkeit ganz besonders gelenkt hat, für den praktischen Arzt sein muss.

Die Schleimhaut des harten und weichen Gaumens ist bezüglich ihrer Dicke zunächst von dem Reichthum der Drüsen in ihr abhängig. Am harten Gaumen ist sie platt, häufig mit einer schwach vorspringenden Leiste in der Mitte, hinter den Schneidezähnen, versehen. Am ganzen harten Gaumen steht sie mit der unebenen Knochenfläche in so innigem Zusammenhang, dass sie bei Transplantationen schwer losgelöst werden kann. Gegen das Gaumensegel zu wird sie dicker und zur Seite des Zäpfchens stellen beide Blätter, das hintere und vordere, eine dünne transparente Lamelle dar, deren gegenseitige Verbindung nur durch lockeres Bindegewebe, welches für ödematöse Anschwellungen besonders geeignet ist, vermittelt wird. Die Muskeln reichen an diesen Stellen nicht bis zum hintersten freien Rande. Die Schleimhaut der Uvula ist ebenfalls ziemlich drüsenreich und gewulstet.

Von besonderem physiologischen Interesse ist die Einlagerung der Drüsen zwischen den Muskelbündeln an der Mundhöhlenfläche des Gaumensegels, indem die einzelnen Drüschen von den quer- und schiefverlaufenden Muskelbündeln umgeben werden, und zwischen den Drüsen und der Schleimhaut

ein besonderes Muskelstratum aus quergestreiften Fasern hinzieht. Diese Anordnung ermöglicht eine Compression der Drüsen bei Contraction der Gaumensegelmuskeln. Die Drüschen an der oberen hinteren Fläche liegen dagegen in der *Submucosa,* aber unmittelbar hinter dem *Azygos uvulae,* und in der Medianebene der unteren Fläche fehlen die Drüsen an jenem Abschnitte des Gaumensegels, welcher an den harten Gaumen angrenzt. Die freie Oberfläche ist an der Mundhöhle von einem Plattenepithel, an der Nasenhöhle von einem Flimmerepithel gedeckt.

Die Gefässe und Nerven des Gaumensegels.

Die ersteren kommen in praktischer Hinsicht nur bei operativen Eingriffen am harten und weichen Gaumen und bei der Resection des Oberkiefers in Betracht.

Von den drei Endästen der *Art. maxillaris* läuft der untere als *Art. pterygo-palatina* in dem gleichnamigen Kanal senkrecht nach abwärts, um im Gaumensegel und in der Schleimhaut des harten Gaumens sich zu verbreiten. Die Schleimhaut des harten Gaumens erhält auch noch Zweige von der *Art. septi narium,* welche kleine Zweige durch den *Canalis incisivus* in die Mundhöhle schickt und nur in seltenen Fällen begeben sich schwache Zweige von der Mundhöhle aus durch den genannten Kanal in die Nasenhöhle. Von der *Art. pharyngea ascendens* oder von der *Art. facialis* gelangt in der Regel ein ansehnliches Aestchen zum Gaumensegel und der Tonsille. Dasselbe wird als *Art. palatina ascendens* aufgeführt.

Die Venen des Gaumensegels, welche sich bei chronischer *Angina* und chronischen Catarrhen des Pharynx meist plexusartig erweitern, folgen den Bahnen der Schlagadern. Ein ansehnlicher Zweig entwickelt sich neben der Tonsille und dem Pharynx — *Vena palatina* — und geht neben der Zunge in die *Vena facialis anterior* über.

Die Lymphgefässe des Gaumensegels stellen feine, reiche Netze dar, welche keine Abgrenzung gegen jene der Mund- und Nasenhöhle zeigen.

Von den Nerven des Gaumensegels sind es vor Allem die motorischen Zweige, welche die Aufmerksamkeit des Arztes in Anspruch nehmen müssen. Dass das Gaumensegel von verschiedenen Nerven innervirt wird, haben vielfache pathologische Beobachtungen ergeben.

Der *Glossopharyngeus* und der *Facialis* sind die wichtigsten Nerven für

die Gaumensegelmuskeln. Aber auch vom *Vagus* und vom *Trigeminus* erhalten dieselben Fäden. Vom dritten Ast des *Trigeminus* bezieht der *Tensor veli palatini* einen anatomisch leicht nachweisbaren Zweig. Dieser Muskel empfängt demnach aus derselben Quelle seine Nerven, wie der mit ihm zusammenhängende *Tensor tympani* in der Paukenhöhle.

Der *Vagus* innervirt mit seinen Pharynxzweigen den *Musc. pharyngopalatinus*, aber auch der *Azygos uvulae* und der *Levator veli* sollen von ihm versorgt werden. Diese Annahme stützt sich viel mehr auf experimentelle, als auf anatomische Beobachtungen.

Nach der gangbaren Annahme soll der *Facialis* die motorischen Zweige zu den wichtigsten Gaumensegelmuskeln, dem *Levator veli* und *Azygos uvulae,* abgeben. Sie gehen vom Knie des *Facialis* aus, laufen im *Nerv. petrosus superficialis major* nach dem *Vidianus* und von diesem aus durch das *Ganglion spheno-palatinum* und dann im *Nerv. pterygo-palatinus* zum Gaumensegel [1]) (s. beistehende Tafel V, Zahl 19, 45 und 17). Der *Glossopharyngeus* versorgt den *Musc. glosso-palatinus,* einen Muskel, welcher als *Constrictor isthmi faucium* von besonderer Wichtigkeit ist.

Die Sensibilität des Gaumensegels wird durch die *Nervi palatini descendentes (N. pterygo-palatinus)* vermittelt. Sie stammen theilweise vom zweiten Ast des *Trigeminus*, theilweise aus dem *Ganglion sphenopalatinum s. rhinicum.* Dieses Ganglion nimmt seine Lage in der *Fossa sphenopalatina* an der Nische vor der oberen Abtheilung des *Processus pterygoideus.* Die von ihm und dem zweiten Ast ausgehenden Zweige begeben sich in Begleitung der Blutgefässe in dem *Canalis pterygo-palatinus* nach abwärts zum harten und weichen Gaumen.

---

1) Ungeachtet die Nerven des Gaumensegels durch Hein, Richet u. A. genaue anatomische Untersuchungen erfahren haben, so sind doch noch einige Controversen vorhanden. Denkbar ist es immerhin, dass die Gaumensegelmuskeln eben so wie der *Musc. stylopharyngeus* von zwei verschiedenen Gehirnnerven Zweige beziehen, nemlich vom *Glossopharyngeus* und *Facialis.* Es ist aber auch möglich, dass die Zweige des *Facialis* nicht die oben angeführte Bahn durch den *Petrosus superf. major, Vidianus* und *Pterygo-palatinus* einschlagen, sondern dass der *Ramus stylopharyngeus* vom *Facialis* direkt durch die Schlundkopfmuskeln hindurchgeht und in die Gaumensegelmuskeln gelangt. Bei einer Lähmung des *N. facialis* werden fast constant Lähmungserscheinungen am Gaumensegel beobachtet.

Isthmus faucium und die Mandeln.

Wie schon erwähnt wurde, geht von der Seite der Zungenwurzel eine vorspringende Schleimhautfalte zum Gaumensegel — *Arcus glosso-palatinus* —. Sie wird durch einen nicht sehr stark entwickelten Muskel — *Musc. glosso-palatinus s. Constrictor isthmi faucium* — hervorgerufen. Hinter derselben steigt eine zweite Falte vom Gaumensegel zur seitlichen Pharynxwand herab — *Arcus pharyngo-palatinus* —, welche von dem gleichnamigen Muskel, der etwas stärker als der vorige ist, erzeugt wird. In der Nische zwischen beiden Leisten liegt ein Aggregat von Balgdrüsen, die Tonsille, welche so bedeutend hypertrophiren kann, dass der *Isthmus faucium* grösstentheils verschlossen wird. Die Mandel wird auswärts von den Pharynxmuskeln begrenzt und diese trennen bei mageren Individuen dieselbe von den grösseren Arterien und Nerven neben dem Schlundkopfe. Die Beziehung dieser Gefässe zur Schlundkopfwand und zu hypertrophirten Tonsillen verdient bei Exstirpationen derselben besondere Berücksichtigung. Wird mit dem Fahnenstock'schen Tonsillotom operirt, so dürfte die äussere Grenze der Drüse weniger leicht überschritten werden, als bei der Ausschneidung mit dem Scalpell, wobei die Tonsille mit der Hakenpincette stark nach einwärts gezogen wird.

Der horizontale Durchschnitt durch die Mundhöhle Taf. IV, Fig. D, 9 stammt von einem sehr fetten weiblichen Individuum in den zwanziger Jahren.

Das Geruchsorgan.[1]

Die Stellung der beiden Oberkiefer zueinander lässt eine unten weite, oben enge Spalte übrig, deren Trennung in zwei Höhlen durch eine verhältnissmässig dünne Scheidewand vollzogen ist. Während der hintere grössere Abschnitt, die beiden Nasenhöhlen, allseitig von Knochen umrahmt wird, besteht die Unterlage des vorderen Ansatzes an der *Apertura pyriformis*, der äusseren Nase, aus Knochen und gefässlosen Knorpelstücken. Letzteren ist in Folge ihrer Elasticität ein gewisser Grad von Beweglichkeit eigen. Die knorpelig-knöcherne Umfassung der Nasenhöhlen

[1] Das Seh- und Gehörorgan werden nachträglich folgen.

macht sie geeignet, als erste Wege des Respirationsapparates zu funktioniren und indem in der Schleimhaut des oberen Gebietes der Höhle die Endzweige der *Nervi olfactorii* sich verbreiten, wird die Nase zu dem spezifischen Sinnesorgan. Die äussere Haut setzt sich an den beiden Nasenöffnungen in die Schleimhaut fort und diese überkleidet die verschiedenen Wände und geht mit einigen Aenderungen ihres histologischen Baues in die Auskleidung der angrenzenden pneumatischen Knochenhöhlen über. Zwei länglich vierseitige Oeffnungen, die Choanen, führen in die obere Abtheilung des Rachens, resp. in das *Cavum pharyngo-nasale.*

Die Aenderung der Form und Weite der Nasenhöhle von vorn nach rückwärts ist zu erkennen an den drei frontalen Durchschnitten auf Taf. III, Fig. A, B, C. Die Formverschiedenheit des Nasenraumes und seine Beziehung zu den angrenzenden Regionen wird auch an den horizontalen Durchschnitten Taf. I, Fig. D und Taf. IV, Fig. C übersehen. Die Scheidewand ist in Taf. IV, Fig. I und die Seitenwand in Taf. VII der beiden ersten Abtheilungen dieses Buches dargestellt.

Die äussere Nase.

Die äussere Nase besteht nicht nur aus dem knorpeligen Ansatz an der *Apertura pyriformis*, sondern auch aus der knöchernen Unterlage an der Wurzel und dem Rücken, den Nasenbeinen und den Frontalfortsätzen der Oberkiefer. Die äussere Haut charakterisirt sich durch ihren grossen Reichthum an Talgdrüsen, deren Zahl neben den Nasenflügeln noch grösser ist, als in der Haut der Nasenspitze. An keiner Körpergegend wird das Secret der Talgdrüsen so leicht zurückgehalten wie hier. Besonders dick ist die Haut an der Nasenspitze und hier mit den unterliegenden Gebilden fester verwachsen, als höher oben am Rücken und an der Wurzel. Das subcutane Fettgewebe zeigt sich schwach entwickelt.

Die Muskeln der äusseren Nase sind vorwiegend für die Erweiterung und Verengerung der Nasenlöcher vorhanden.

Der Nasenflügel kann bewegt werden durch den *Musc. levator alae nasi,* eine Parthie des schon beschriebenen Oberlippenmuskels, der in die Haut des Flügels übergeht und bei seiner Contraction die Nasenlöcher erweitert.

Der *Depressor alae nasi* liegt unter dem *Orbicularis oris* und stellt einen kräftigen, aber nicht sehr scharf abgesetzten Muskel dar, welcher über den Schneidezähnen bis gegen die *Apertura pyriformis* entspringt, um sich seitlich und rückwärts an dem Nasenflügel zu befestigen. Durch die Contraction dieses Muskels wird das Nasenloch verengert. Auf

dem Nasenrücken liegt ein platter Muskel von dreieckiger Form. Er führt den Namen *Compressor nasi*. Da derselbe neben der *Apertura pyriformis* vom Oberkiefer entspringt, gegen den Nasenrücken breiter werdend, emporsteigt und sehnig mit dem der anderen Seite zusammenfliesst, so können die beiden Muskeln wie eine Schlinge die Nasenknorpel etwas zusammendrücken.

Die kleinen, mitunter sehr mangelhaft entwickelten Muskelchen der Nasenspitze sind der *Levator alae nasi proprius* und der *Musc. apicis nasi*. Der erstere geht vom dreieckigen Knorpel der äusseren Nase zur Haut des Nasenflügels und der letztere von dem lateralen zum medialen Theil des seitlichen Nasenknorpels. Die verschiedenen Gewebslagen von der *Cutis* bis zu den Knorpeln sind durchsetzt von einem ungewöhnlich reichen Gefässnetz, so dass, wenn man fein injicirte Querschnitte der äusseren Nase betrachtet, die hellen Knorpel von dichten Capillarmaschen umrahmt erscheinen, und es ist somit bei der reichlichen Nutrition der äusseren Nase die Möglichkeit gegeben, dass die Wunden derselben, selbst nach vollständiger Trennung einzelner Parthieen, leichter heilen können, als die an gefässarmen Körperstellen.

Die feste Unterlage der ganzen äusseren Nase besteht aus mehreren hyalinen Knorpelstücken von eigenthümlichen Formen, welche unter sich und mit der *Apertura pyriformis* durch stark entwickeltes Fasergewebe vereinigt und so zueinander gestellt sind, dass bei Einwirkung der Muskeln auf dieselbe die Nasenlöcher verengert oder erweitert werden. Mit dem Knorpel der Nasenscheidewand — *Cartilago septi narium* — welcher die viereckige Lücke zwischen dem Pflugscharbein und der *Lamina perpendicularis* des Siebbeines ausfüllt und somit die Nasenscheidewand vervollständigt, hängen unter den beiden *Ossa nasalia* die dreieckigen Knorpel — *Cartilagines triangulares* — zusammen. Dieselben stellen vordere, umgebogene Lamellen des Nasenscheidewandknorpels dar und verhalten sich zu den unten angrenzenden Knorpeln der Nasenflügel — *Cartilagines alares s. laterales inferiores* — der Art, dass letztere einen weiteren Bogen bilden und somit etwas über die oberen geschoben werden können. Die beiden Knorpel der Nasenflügel erscheinen vorn und innen stark umgerollt, so dass man in der Furche zwischen beiden das untere Ende des Scheidewandknorpels fühlen kann.

In dem Winkel zwischen dem Knorpel des Nasenflügels und dem oberen, dreieckigen Knorpel liegen einige kleine Knorpelstücke — *Cartilagines sesamoideae* —, welche in die dichte Fasermasse eingestreut sind. Die lateralen und medialen Schenkel des seitlichen Nasenknorpels können aus mehreren kleinen Stückchen bestehen.

Ein stark entwickeltes gefässreiches Fasergerüste vereinigt sämmtliche Stücke miteinander und mit den Rändern der *Apertura pyriformis.* Die Anordnung der Knorpel, wie sie die äussere Nase umrahmen, wird am besten an feinen Frontal- und Horizontalschnitten erkannt.

Die an der äusseren Nase sich betheiligenden Knochen sind die Nasenbeine und die Stirnfortsätze der Oberkiefer.

Leicht gekrümmt stossen die beiden länglich viereckigen Nasenbeine in der Mittellinie aneinander und bilden den convexen Rücken und die Wurzel der Nase. An ihrer Vereinigungsstelle legt sich rückwärts oben die senkrechte Siebbeinplatte und abwärts der Nasenscheidewandknorpel an; die starken Wurzeln greifen, wie oben schon erwähnt wurde, zackig in die *Pars nasalis* des Stirnbeins und mit den scharfkantigen unteren Rändern verbinden sich die äusseren Nasenknorpeln. Auch die starken *Processus frontales* der Oberkiefer haben Antheil an der Bildung der äusseren Nase und der Nasenhöhlen. Ihre Innenflächen sowohl, als auch jene der Nasenbeine und der Knorpel stellen die, von der Schleimhaut überkleidete, vordere obere Wand der Nasenhöhlen dar.

Die grösseren Arterien für die äussere Nase stammen von den Aesten der Gesichtsschlagader. Die *Arteriae dorsales nasi* der *Maxillaris externa* und Zweige aus der *Ophthalmica* versorgen die äussere Nase.

Ziemlich reich sind die Venen der äusseren Nase. Sie vereinigen sich mit der *Vena facialis anterior.* Oben wurde schon erwähnt, dass am unteren Abschnitt der *Apertura pyriformis* ein Venenplexus von mir beobachtet wurde. Derselbe liegt symmetrisch am Eingang in die Nasenhöhle tief unter der Haut und in ihn hat das Blut der vorderen Abtheilung der Nasenhöhle Abfluss. Die aus dem Plexus hervorgehenden Zweige senken sich in die Stämmchen ein, welche neben dem Nasenflügel in die *Vena facialis anterior* gelangen. Die Muskeln werden vom *Nerv. facialis* innervirt und die sensiblen Nervenzweige gehen vorwiegend vom *Nerv. infraorbitalis* aus und begeben sich zum Nasenflügel. Der Nasenast des *Ramus primus trigemini* versorgt die Haut der Nasenspitze (s. Taf. V, Fig. A, 20, 22).

Die Nasenhöhlen.

Die Eigenthümlichkeit der verschiedenen Wände der Nasenhöhle sollen hier insofern Erwähnung finden, als sie bei praktischen Fragen Berücksichtigung verdienen. Die Höhe und Breite der Nasenhöhlen ist an den verschiedenen Stellen wechselnd. An einem weiblichen Kopf (Taf. III, Fig. B) beträgt die Höhe 3,8 Cm. (von der Siebbeinplatte zum Gaumen

gemessen). Weiter rückwärts unter der Keilbeinhöhle misst sie nur 2,6 Cm. (Dieser Durchmesser fällt auf den vorderen Theil des Gaumensegels.)

Der Abstand der beiden seitlichen Wände voneinander in der Höhe der unteren Ränder der *Conchae inferiores*, da wo der ganze Raum etwas mehr erweitert ist, als unmittelbar am harten Gaumen, misst 3 Cm.; an dem Frontalschnitt Fig. A, Taf. III 2,6 Cm.

Der Abstand der beiden unteren Muscheln voneinander beträgt 1,6 Cm., und der Abstand der unteren Muscheln von der Scheidewand, welche fast constant wegen der schiefen Stellung der letzteren auf beiden Seiten ungleich ist, misst an dem Objekt Fig. B, Taf. III links 5 Mm. und rechts 8 Mm. Zwischen dem Siebbeinlabyrinth und der Scheidewand hat die schmale Spalte der Nasenhöhle nur 1,6 Mm. Querdurchmesser, so dass selbst bei geringgradiger Schwellung der Schleimhaut eine Verschliessung der schmalen Spalte eintreten muss, und einzuführende Instrumente an den engen Stellen Hinderniss finden (s. Taf. I, Fig. D).

An der Zahl 17 hinter den Nasenbeinen ist die Spalte etwas weiter als rückwärts gegen die Keilbeinhöhlen.

Der sagittale Durchmesser hat oben an dem Präparat, von welchem die Fig. D, Taf. I entnommen ist, eine Länge von 5,2 Cm. und abwärts bis zur hinteren Grenze der Scheidewand (Fig. C, Taf. IV) eine solche von 6,5 Cm.

Auf dem glatten Boden der Nasenhöhle kann man die Sonden und Catheter nach rückwärts bis zur Seitenwand des Schlundkopfes in die Pharynxmündung der Eustachischen Röhre gleiten lassen. Ebenso kann hier nach Loslösung des Gaumensegels vom harten Gaumen die Belocq'sche Röhre oder die Kettensäge herumgeführt werden.

Die auf beiden Seiten platte Scheidewand, welche in Folge von Wachsthumsdifferenzen zwischen Gesichts- und Gehirnschädel meist nach der einen oder anderen Seite ausgebuchtet ist, besteht, wie oben schon erwähnt wurde, aus der dünnen, senkrechten Platte des Siebbeins, dem Pflugscharbein und dem vierseitigen Scheidewandknorpel. Die beiden letzteren sind mit der *Crista palatina* des harten Gaumens verbunden. Ihre Schleimhaut ist oft der Sitz von scrophulösen und anderartigen Geschwüren, so dass selbst eine Durchbrechung derselben mit Communication der beiden Nasenhöhlen vorkommt. Mitunter findet man angebornen theilweisen Mangel der Scheidewand mit Communication beider Höhlen. An jeder Seitenwand der Nasenhöhle erheben sich drei verschieden starke Vorsprünge, die Nasenmuscheln. Die beiden oberen sind Theile des Siebbeinlabyrinthes; die untere, stärkste — *Concha inferior* — wird durch einen dünnen, an die Innenfläche des Oberkiefers angehängten Gesichtsknochen erzeugt. Dieselbe

hat zwei unebene Flächen, welche auf Frontaldurchschnitten mit den etwas vorspringenden Kanten prominiren und deren unebene Oberfläche die Rudimente der bei vielen Säugethieren stark entfalteten Muscheln darstellen. Unter der unteren Muschel entsteht ein Gang — *Meatus narium inferior* — in welchem sich lateralwärts und vorn eine kleine ovale Oeffnung von 2,5 Mm. im längsten Durchmesser befindet. Dieselbe stellt die Ausgangsöffnung des Thränennasenkanales dar. Sie ist versehen mit einer innen und hinten schiefstehenden, dünnen Schleimhautfalte, die von Hasner als Klappe beschrieben wurde.

An einem Präparat der hiesigen Sammlung ist die Schleimhautfalte in der That klappenartig verlängert und da die ganze Oeffnung eine längliche Spalte darstellt, so ist die Falte bei ganz geringem Druck geeignet, dieselbe zu verschliessen.

Nach Vesigné's vielen Untersuchungen am Lebenden soll die Sondirung der Nasenmündung des *Canalis lacrymalis* nicht allzu schwer sein, wenn man den Sondenschnabel unter die untere Muschel bringt und von hinten nach vorn in den Blindsack gleitet, an dessen vorderer äusserer Seite die Mündung sich befindet.

Der mittlere Nasengang ist jener zwischen der unteren und mittleren Muschel befindliche, vorn 2,3 Cm., hinten 6 Mm. betragende Raum, in welchem die Stirnhöhle und die Oberkieferhöhle münden.

Die erstere dürfte vorn und oben unter der mittleren Muschel nur in seltenen Fällen für die Sonde erreichbar sein, während die Oberkieferhöhle leichter zugänglich ist. In der Mehrzahl der Fälle stellt die Eingangsöffnung des *Sinus maxillaris* eine längliche, gekrümmte Spalte etwa in der Mitte des Ganges, 5 Cm. entfernt von der Nasenöffnung, dar. Dieselbe befindet sich über und hinter einem Vorsprung. Wenn man eine fast rechtwinkelig gebogene Sonde, beim Erwachsenen in der Länge von etwa 5 Cm., in den mittleren Nasengang einführt, so fühlt man häufig das Eindringen der Spitze über dem erwähnten Wulst in die Oeffnung. An einem von mir aufbewahrten Präparat eines Erwachsenen befindet sich vor der Mündung ein flacher Schleimhautpolyp, welcher sehr beweglich fast bis zur Grenze der unteren Muschel herabreicht und der beweist, dass die Polypen nicht nur von der Schleimhaut des Daches der Nasenhöhle ausgehen.

Der obere Nasengang stellt oben und rückwärts zwischen der mittleren und oberen Muschel des Siebbeinlabyrinthes eine Bucht dar, welche nur die hintere Hälfte der Seitenwand einnimmt. In ihr münden die Siebbeinzellen mit mehreren Oeffnungen. Ueber und hinter der oberen Muschel befindet sich die kleine Eingangsöffnung in den *Sinus sphenoidalis*.

Die Schleimhaut der Nasenhöhle zeichnet sich vor allem durch ihren grossen Gefässreichthum aus. Sie überkleidet alle Erhabenheiten und Vertiefungen und steht mit dem Periost der Knochen in so innigem Zusammenhang, dass beide nicht an allen Stellen scharf von einander abgegrenzt erscheinen.

Der direkte Uebergang der Schleimhaut in die Auskleidung des Thränennasenkanales und ihre Fortsetzung im Nasenrachenraum in die *Tuba Eustachii* und in die der angrenzenden pneumatischen Höhlen erklärt, warum einfache Catarrhe sowohl, als auch anderartige Krankheitsprocesse von der Nasenhöhle aus auf die benachbarten Gebiete sich fortpflanzen. Zahlreiche acinöse Drüsen durchsetzen die Scheimhaut. Sie stellen längliche Schläuche mit seitlichen Ausbuchtungen dar. Stärker entwickelt zeigen sie sich in der unteren Abtheilung der Nasenhöhle. Der grosse Gefässreichthum der Nasenschleimhaut, sowie ihre örtliche Beziehung zum Respirationsapparat ist gewiss der Grund für die Häufigkeit ihrer Erkrankungen. Die verschiedene Dicke der *Mucosa* erscheint vorwiegend abhängig von dem Verhalten der Gefässe. An der Scheidewand, am Dach und am Boden zeigt sich die Schleimhaut von mässiger Dicke, während sie an den hinteren Enden der beiden Muscheln, besonders an jenem der unteren eine Mächtigkeit von mehreren Millimetern erlangt. Die Gefässe bilden hier ein stark entwickeltes cavernöses Netz, welches in kurzen Zeitintervallen sehr leicht an- und abschwellen kann.

Die Schlagadern gelangen von mehreren Seiten zur Nasenschleimhaut. Die *Art. spheno-palatina* mit den aus ihr hervorgehenden *Rami nasales posteriores* und dem *Ramus septi narium posterior* stammen von der *Art. pterygo-palatina,* die *Art. ethmoidalis anterior* und *ethmoidalis posterior* von der *Ophthalmica* und die *Art. septi narium anterior* von der *Maxillaris externa.* Sie bilden zunächst zahlreiche grobe Anastomosen und gehen an der unteren Muschel in das schon von Sömmering beschriebene und abgebildete Gefässnetz über, in welchem die Venen vorherrschend sind.. Kohlrausch und Henle haben dasselbe als cavernöses Gewebe genauer beschrieben. Es können demnach bei starker Ausdehnung dieses reichen Gefässnetzes ziemlich grosse Blutquantitäten in der Nasenschleimhaut Aufnahme finden und das Vorhandensein des cavernösen Gefässnetzes erklärt auch das leichte Auftreten von starken Blutungen aus den Nasenhöhlen. [1])

---

[1]) Beobachtungen wurden bekannt, nach denen regelmässig wiederkehrende Blutungen aus der Nasenhöhle anstatt der Menstruation sich einstellten.

Nerven der Nasenhöhlen.

Neben dem specifischen *Nerv. olfactorius* erhält die Schleimhaut mehrere sensible Nerven vom ersten und zweiten Ast des *Trigeminus.* Die Reizbarkeit der Nasenschleimhaut und die Möglichkeit von ihr aus Reflexbewegungen hervorzurufen, ist eine so bekannte Erfahrung, dass selbst der Laie bei asphyctischen und verwandten Zuständen Reizmittel auf dieselbe applicirt.

Der *Nerv. ethmoidalis* vom *Ramus primus trigemini* versorgt mit einem lateralen und medialen Zweig die Scheidewand und die Seitenwand der vorderen Abtheilung der Höhle.. Vom *Ganglion spheno-palatinum* des zweiten Astes, welches seine Lage in der gleichnamigen Grube nimmt, gelangen die hinteren Nasennerven — *Nervi nasales posteriores* — durch das *Foramen spheno-palatinum* und durch kleine Oeffnungen an der inneren Wand des *Canalis pterygo-palatinus* in den Nasenraum und verbreiten sich in der Schleimhaut der Muscheln und der Scheidewand. Der Zweig für letztere ist jederseits der *Nervus naso-palatinus Scarpae.* Derselbe zieht in Begleitung von Gefässen bis herab in die Mundhöhle, indem seine Endäste durch den *Canalis incisivus* gelangen, um in der Schleimhaut des harten Gaumens zu enden.

In der Schleimhaut der *Regio olfactoria* der Nasenhöhle verzweigen sich als specifische Sinnesnerven die Endäste der *Nervi olfactorii.* Das Verbreitungsgebiet derselben erstreckt sich an der Seitenwand auf die Schleimhaut der oberen und mittleren Muschel und an der Scheidewand auf deren obere zwei Dritttheile. Das Flimmerepithel der Schleimhaut ändert in der *Regio olfactoria* seinen Charakter, indem die Riechzellen zwischen cilienfreien Epithelzellen eine besondere Beziehung zu den fibrillär getheilten Fasern des *Olfactorius* haben (M. Schulze).

Soweit die Nasenknorpeln reichen, hat die Schleimhaut mehr den Charakter der äusseren Haut, indem sie ein Plattenepithel trägt und mit zahlreichen Haaren — *Vibrissae* — und ihren Balgdrüsen durchsetzt ist.

ANHANG.

Ueber die Herausnahme des Gehirns bei Erwachsenen und Neugebornen.

Die Methode zur Eröffnung des Schädels und der Herausnahme des Gehirnes ist als eine einfache zu bezeichnen; dennoch erfordert dieselbe grosse Uebung, besonders dann, wenn ein Gehirn beim Vorhandensein pathologischer Veränderungen unversehrt zur Untersuchung gelangen soll.

Wird die Schädelhöhle an Leichen geöffnet, welche zu anderweitigen anatomischen Zwecken Verwendung finden sollen, so müssen, nachdem der Kopf durch eine geeignete Unterlage, einen sog. Kopfklotz, erhöht ist, die Weichtheile in sagittaler Richtung von der Stirn- bis zur Hinterhauptsgegend durchschnitten werden, um die Arterien, Venen und Nerven in den nach beiden Seiten herabzuschlagenden Lappen nicht zu verletzen. Schon bei mässig starker Fäulniss kann das *Pericranium externum* mit den übrigen Weichtheilen bis an die *Lineae semicirculares* leicht losgelöst und bis an die Schläfenmuskeln zurückgelegt werden.

Sollen jedoch die Leichen nach Vornahme der Section zur üblichen Schau ausgestellt werden, so sind die Weichgebilde des Schädels von einer Ohrgegend zur andern über die Scheitelhöhe zu durchschneiden, damit nach Wiedervereinigung des Schnittes keine Verletzung an der Stirngegend sichtbar ist. Vor der Ausführung des Hautschnittes hat man die Haare scheitelartig zu theilen, um nicht in Folge ihrer Durchschneidung eine übel aussehende Sectionsarbeit zu erhalten.

Liegen die Knochen und die beiden Schläfenmuskeln frei, so macht man mit einem kräftigen Messer einen kreisförmigen Schnitt um das Schädeldach, welcher vorn unmittelbar unter den *Tubera frontalia* beginnt, und hinten einen Finger breit über der *Protuberantia occipitalis externa* endet. Nachdem alle

Weichtheile bis auf den Knochen getrennt sind, wird mittels einer Blattsäge [1]) an dem mit dem Messer vorgezeichneten Schnitt eine Rinne an dem Stirnbein gesägt, indem man mit dem Daumen der einen Hand das Sägeblatt etwas fixirt, und mit der die Säge führenden Hand keinen allzustarken Druck ausübt. Bei einem allzustarken Druck auf die Säge gleitet dieselbe leicht ab und man kann sich selbst oder andere verletzen.

Am zweckmässigsten erscheint es, den Knochen an der zuerst angegriffenen Stelle vollständig zu durchsägen und mit Berücksichtigung der Dickendifferenzen des Schädeldaches in dem kreisförmigen Schnitte fortzuschreiten. Dass man die zu durchsägende Stelle durch Drehung des Kopfes stets nach oben zu wenden sucht, versteht sich von selbst. Die Drehbarkeit des Kopfes reicht in der Regel aus, um bei Durchsägung der *Pars occipitalis ossis occipitalis* die Leiche nicht auf ihre Vorderfläche legen zu müssen.

Das eigenthümliche Gefühl, welches man bei Durchschneidung der *Tubula externa*, der *Diploë* und der *Tubula interna* bis zur Berührung der *Dura mater* mit der Säge hat, lässt sich durch Uebung ziemlich leicht erwerben.

Besonders zu beachten sind auch bei Durchschneidung des Schädeldaches die individuellen Verschiedenheiten der Dicke nach Alter und Geschlecht.

Ist der kreisförmige Sägeschnitt vollendet, so setzt man einen starken Meissel zunächst an der Stirngegend in die Rinne und treibt denselben mit grosser Vorsicht, am zweckmässigsten mittels eines hölzernen oder bleiernen Hammers, so tief ein, dass sich der Knochen lockert. Ebenso setzt man denselben an den Schläfengegenden und ganz besonders an der dicken Hinterhauptsschuppe in den Sägeschnitt ein, und erst, wenn das Dach vollständig gelockert ist, dreht man an verschiedenen Stellen den eingesenkten Meissel um seine Achse.

Zeigt sich die Verwachsung des Schädeldaches mit der *Dura mater* so bedeutend, dass die Loslösung nicht möglich ist, so muss man das erstere zunächst zu lockern suchen und die *Dura mater*, entsprechend dem Sägeschnitt, mit einer etwas langen Scheere oder mit dem Messer einschneiden und die Grosshirnsichel und das *Tentorium cerebelli* trennen, oder, bei sehr engem Raume, vor der Trennung des Zeltes die Grosshirnschenkel quer durchschneiden. Das kleine Gehirn wird dann nachträglich für sich allein herausgenommen.

Ist die Verbindung zwischen dem Knochen und der harten Hirnhaut eine normale, so hat man das Schädeldach durch einen kräftigen Zug von vorn nach rückwärts abzuheben und seine Innenfläche genau zu prüfen.

Nachdem auch die Beschaffenheit der *Dura mater* untersucht ist, spaltet man mit der Scheere den *Sinus longitudinalis superior*, macht 2—3 Cm. entfernt von demselben zwei sagittale Schnitte durch die *Dura mater*, soweit dieselbe freiliegt, und schlägt sie dann nach beiden Seiten zurück. Hiebei erschweren die in den

---

[1]) Sehr unzweckmässig für die Durchschneidung des Schädeldaches sind die Bogensägen, welche mit Recht aus den neueren Sections-Etuis allmählich verdrängt wurden.

oberen Längsblutleiter einmündenden Gehirnvenen und die Pachionischen Granulationen, wenn sie stark entwickelt sind, oft die Loslösung der harten Hirnhaut von dem Gehirn.

Da von dem grossen Längsblutleiter aus die *Dura mater* als ein die beiden Hemisphären trennender Fortsatz sich bis in die Nähe des *Corpus callosum* einsenkt, so muss dieselbe an ihrer Vereinigung mit der *Crista galli* mittels einer Scheere abgeschnitten und dann nach rückwärts gezogen werden.

Auf diese Weise wird das Gehirn an seiner oberen Seite frei gelegt und man beginnt jetzt mit der Loslösung desselben von der Schädelbasis.

Indem man mit der linken Hand unter die Stirnlappen dringt, spannen sich die beiden *Nervi olfactorii* an, und wenn man ihre Bulbi nicht rechtzeitig mit dem Skalpellstiel aus der Nische neben der *Crista galli* loslöst, so reissen die Nerven durch und die Bulbi bleiben an der *Dura mater* und nicht an dem Gehirne hängen. Bei mässig starkem Drucke gegen die unteren Flächen der Stirnlappen spannen sich auch die *Nervi optici* etwas an und nach ihrer Durchschneidung werden die beiden *Carotiden* und in der Mitte das *Infundibulum* sichtbar. Wird das letztere allzu stark gedehnt, so reisst es von dem Gehirnanhang ab. Den letzteren untersucht man am zweckmässigsten nach vollständiger Herausnahme des Gehirns, indem man dann denselben aus dem Türkensattel mit Spaltung der harten Haut herauspräparirt. In der Nähe der Sattellehne treten seitlich die *Nervi oculomotorii* und unter den sich anspannenden inneren Rändern des *Tentorium cerebelli* die *Nervi trochleares* auf. Bis zu dieser Stelle ist die Operation leicht ausführbar. Grössere Vorsicht erheischt aber die Trennung der *Falx cerebri* von den oberen Kanten der Felsenbeine. Dieselbe wird am besten so ausgeführt, dass man zuerst die untere Seite des einen Schläfenlappens etwas emporhebt, das Tentorium unter diesem und dann ebenso unter dem der anderen Seite, dicht an der Kante der *Pars petrosa*, abschneidet. Nach der Trennung des Zeltes nimmt man unter ihm die beiden *Nervi trigemini* und aussen am inneren Gehörgang die *Nervi faciales* und *acustici* wahr. Ist auch das kleine Gehirn etwas aus der hinteren Schädelgrube zurückgedrängt, so hat man die neben dem *Clivus Blumenbachii* etwas angespannten beiden *Nervi abducentes* und die in der Nähe der Jugularöffnungen neben einander liegenden *Nervi glossopharyngei*, die *Vagi* und *Accessorii Willisii* zu durchschneiden. Ist der Kopf so gelagert, dass das Gehirn während der Herausnahme durch seine Schwere sich etwas von der Schädelbasis loshebt, so kann man die Durchschneidung der *Nervi hypoglossi*, der *Arteriae vertebrales*, und der *Medulla oblongata* an ihrem unteren Ende durch kräftige Querschnitte leichter ausführen, besonders wenn man ein gewöhnliches, scharfes Skalpell an dem Ende seines Griffes fasst. Hat man die Trennung vollzogen, so streicht man mit der einen flach gehaltenen Hand das kleine Hirn aus der hinteren Schädelgrube heraus, so dass dasselbe von der, schon vorher zur Fixirung des ganzen Gehirns bereit gewesenen anderen Hand, aufgenommen wird.

Hat die Untersuchung der Aussenfläche des auf einem Teller liegenden Gehirnes

allseitig stattgefunden, so legt man es auf seine Basis und öffnet zunächst die seitlichen Ventrikel, indem man zuerst die eine, dann die andere Hemisphäre mittels horizontalen Schnitten schichtenweise abträgt, und wenn die Spalten der seitlichen Ventrikel sichtbar geworden sind, werden sie nach vorn und nach rückwärts durch einfache Schnitte erweitert.

Zur Eröffnung des dritten Ventrikels wird am zweckmässigsten von einer Seitenkammer zur andern durch den Balken und Farnix ein Querschnitt gemacht, und mittels des Scalpellstieles dieselben nach vorn und hinten so zurückgedrängt, dass die *Tela chorioidea* und die *Plexus chorioidei laterales* liegen bleiben.

Dem Seitenventrikel folgt man gegen das untere Horn, indem man der Richtung seines Verlaufes entsprechende Schnitte durch die Schläfenwindungen führt. Der vierte Ventrikel wird am leichtesten freigelegt mittels eines sagittalen Schnittes durch den Wurm des kleinen Gehirns, wonach der Boden der Rautengrube ziemlich klar zu übersehen ist. Schnitte in verschiedener Richtung durch die Windungen und Ganglien gewähren Einsicht in etwa vorhandene gröbere pathologische Veränderungen.

Eröffnung des Schädels beim Neugebornen.

Während die Technik bei Herausnahme des Gehirnes des Neugebornen von der bei Erwachsenen nicht verschieden ist, erheischt die Eröffnung des Schädeldaches bei ersterem deshalb eine besondere Modifikation, weil hier die Knochen noch durch membranöse Stellen miteinander vereinigt sind. Man benützt dieselben, nachdem die Ablösung der äusseren Bedeckung wie beim Erwachsenen stattgefunden hat, um die spitze Branche einer kräftigen Scheere an der Stirnfontanelle neben dem oberen Längsblutleiter einzustechen und dann längs der Pfeil-, Kranz- und Lambdanaht die Scheitelbeine aus der membranösen Stelle auszuschneiden. Ist die Verknöcherung nicht so weit vorgeschritten, so werden die Scheitelbeine mit der Knochenscheere über der Schläfenbeinschuppe von vorn nach hinten abgetragen oder auch durch einen Assistenten zurückgehalten. Das letztere ist besonders dann empfehlenswerth, wenn die einzelnen Knochen nach der Exenteration des Gehirnes für Schliessung der Schädelhöhle wieder Verwendung finden sollen. Ebenso hat man längs der Stirnnaht die Trennung der Stirnbeinhälfte vorzunehmen und diese beiden, entsprechend den *Tubera frontalia,* mit der Scheere abzuschneiden. Auch das obere Ende der *Pars occipitalis ossis occipitis* muss entfernt werden.

Kommt eine kräftige Scheere mit kurzen Branchen in Gebrauch, so dürfte auch bei weit vorgeschrittener Verknöcherung des Schädels beim Neugebornen die Anwendung der Säge, welche bei dünner Beschaffenheit der Knochen das Gehirn leicht verletzt, zu umgehen sein. Die etwas weiche Beschaffenheit des Gehirns der Neugebornen hat man bei Herausnahme desselben stets zu berücksichtigen.

Tafel I.[1]

Figura I. *Die Gehirnbasis, das verlängerte Mark und die obere Abtheilung des Rückenmarkes mit den Nervenursprüngen.*

A. A. Vordere Grosshirnlappen.
B. B. Mittlere Grosshirnlappen.
C. C. Die das Kleinhirn überragenden hintern Grosshirnlappen.
D. D. Die Kleinhirnhemisphären.
I. *Nervi olfactorii.*
II. *Nervi optici.*
III. *Nervi oculomotorii.*
IV. *Nervi trochleares.*
V. *Nervi trigemini.*
VI. *Nervi abducentes.*
VII. *Nervi faciales.*
VIII. *Nervi acustici.*
IX. *Nervi glossopharyngei.*
X. *Nervi vagi.*
XI. *Nervi accessorii Willisii.*
XII. *Nervi hypoglossi.*
1. 2. 3. *Nervus cervicalis primus, secundus* und *tertius.*

Figura II. *Querschnitt durch eine Hälfte des verlängerten Markes dicht vor ihrem Uebergang in die Brücke mit Wurzelbündeln des Nervus abducens, facialis und acusticus.*

1. *Nervus abducens.*
Zwischen 2. und 4. stellt die rundliche Stelle das sog. Knie des *Nerv. facialis* im verlängerten Mark dar.
3. *Nerv. facialis.*
5. 6. 7. *Nerv. acusticus.*

Figura III. *Querdurchschnitt der Medulla oblongata in der Höhe der Olive.*

1. *Nervus hypoglossus.*
2. Hypoglossuskern.
3. *Vagus.*
4. Vaguskern.

---

[1] Aus des Verfassers Anatomie der menschlichen Gehirnnerven.

Taf. I.

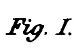


Fig. I.

Fig. III.

Fig. II.

Dr Rüdinger's Gehirnnerven

H. B... sc.

Tafel III.[1]

Figura I. *Die linke Schädelbasis ist weggenommen, so dass die halbe untere Gehirnfläche mit den Nervenursprüngen sichtbar ist, während rechts die Austrittsstellen der Nerven an der äussern Fläche der Schädelbasis dargestellt sind.*

A. B. C. Vorderer, unterer und hinterer Grosshirnlappen.

D. Die Hemisphäre des kleinen Gehirns.

I. links. *Nervus olfactorius.*

I. rechts. Die an der Scheidewand und Seitenwand der obern Abtheilung der Nasenhöhle erscheinenden *Nervi olfactorii.*

II. links. *Nervus opticus*, umgeben von der Scheide der *Dura mater.*

II. rechts. *Nervus opticus.* Die untere Fläche ist belegt von dem *Nervus oculomotorius* und dem *Ganglion ciliare.* Der *Musculus rectus oculi inferior* wurde entfernt, um den *Nervus trochlearis*, den *N. abducens* und das *Ganglion ciliare*, welche etwas nach abwärts gezogen sind, sichtbar zu machen.

III. links. *Nervus oculomotorius.*

III. rechts. Der untere Ast des *Nervus oculomotorius* mit dem für den *Musculus obliquus oculi inferior* bestimmten Zweig, sowie die zum *Ganglion ciliare* tretende motorische Wurzel.

IV. links. *Nervus trochlearis.*

IV. rechts. Der *Musculus obliquus oculi superior* ist etwas um seine Achse gedreht, damit der oben in denselben eintretende *Nervus trochlearis* sichtbar wurde.

V. links. *Nervus trigeminus.*

V. rechts. Die an verschiedenen Stellen nach aussen tretenden drei Aeste des *Nervus trigeminus.*

VI. links. *Nervus abducens.*

VI. rechts. *Nervus abducens* in den *Musculus rectus oculi externus* eintretend.

VII. links. *Nervus facialis* mit der *Portio intermedia Wrisbergii.*

VII. rechts. *Nervus facialis* aus dem *Foramen stylomastoideum* tretend mit dem *Nervus auricularis profundus posterior* (5).

VIII. *Nervus acusticus.*

IX. links. *Nervus glossopharyngeus.*

IX. rechts. *Nervus glossopharyngeus* tritt vorn und innen aus dem *Foramen jugulare* und bildet in der *Fossula petrosa* das *Ganglion petrosum.*

X. links. *Nervus vagus.*

X. rechts. *Nervus vagus* tritt innen neben der *Vena jugularis interna* aus der Jugularöffnung und nimmt theilweise den *Ramus internus* vom *Nervus accessorius Willisii* auf. Der Stamm ist an der Stelle abgeschnitten, wo er beginnt den *Plexus nodosus* zu bilden.

XI. links. *Nervus accessorius Willisii.*

XI. rechts. *Nervus accessorius Willisii* tritt hinten und innen aus der Jugularöffnung.

XII. links. *Nervus hypoglossus.*

XII. rechts. *Nervus hypoglossus.* Die Austrittsstelle ist gedeckt durch den nach vorn und aussen prominirenden *Processus condyloideus ossis occipitis.*

a. a. Das erste Paar der Rückenmarksnerven. Links steht (a) auf der *Arteria vertebralis.*

b. b. Das zweite Paar der Rückenmarksnerven.

1. *Ganglion ciliare* mit einigen Ciliarnerven etwas nach abwärts gezogen.

2. *Ganglion spheno-palatinum*, von welchem der *Nervus Vidianus* nach rückwärts zieht.

3. *Ganglion oticum Arnoldi* mit dem in die Schädelhöhle gehenden *Nervus petrosus superficialis minor.*

---

[1]) Aus des Verfassers Anatomie der menschlichen Gehirnnerven.

4. *Nervus infratrochlearis* mit dem auf die *Lamina cribrosa* gehenden *Nervus ethmoidalis.*

5. *Nervus auricularis profundus posterior.*

6. Der mit der *Carotis interna* in die Schädelhöhle gehende *Nervus sympathicus.*

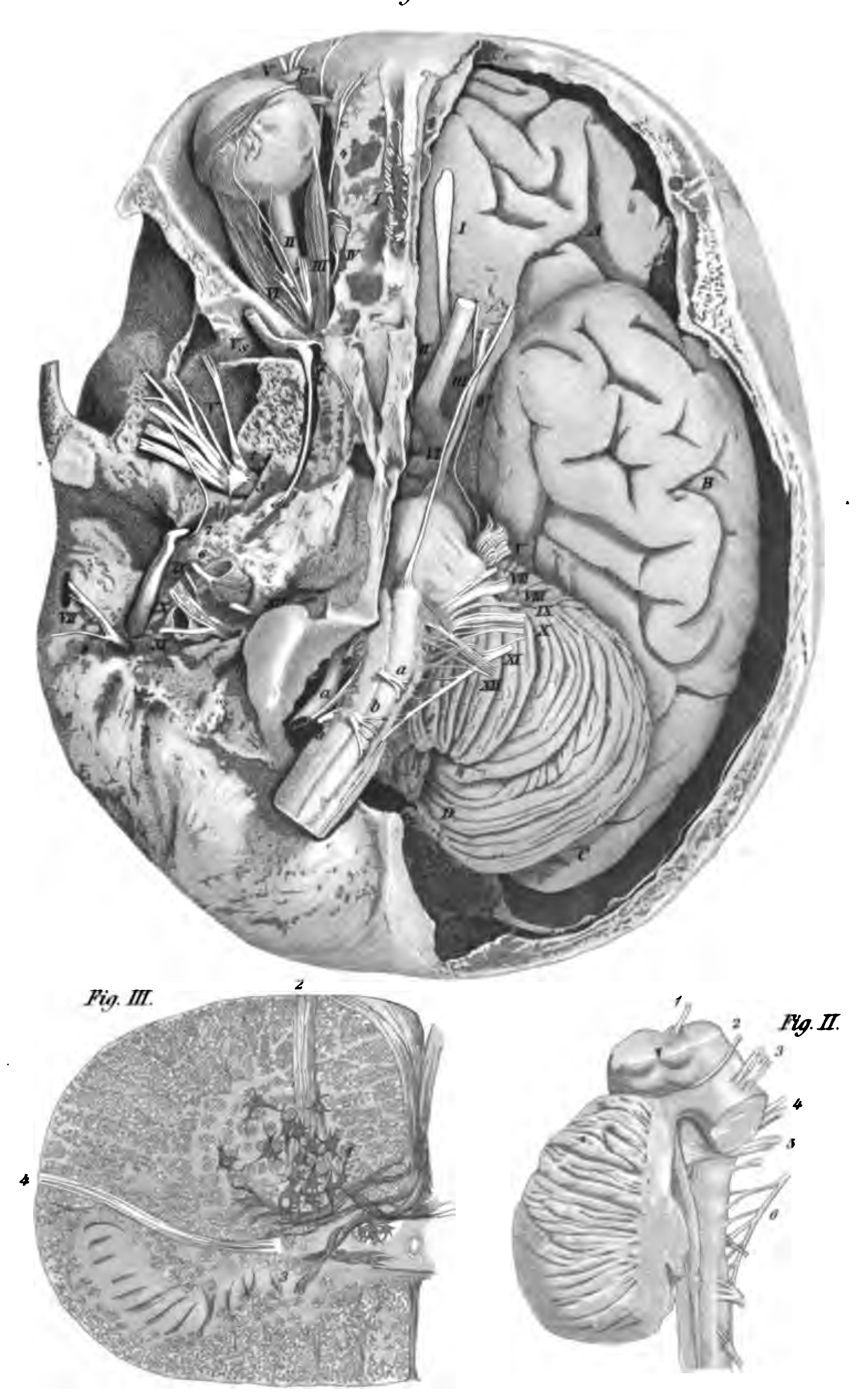
7. *Chorda tympani* tritt zum *Nervus lingualis trigemini.*

Figura II. *Verlängertes Mark mit den Nervenursprüngen und der linken Hälfte der Kleinhirnhemisphäre.*

1. *Nervus oculomotorius.*
2. *Nerv. trochlearis.*
3. *Nerv. trigeminus.*
4. *Nerv. facialis* mit der *Portio intermedia.*
5. *Nerv. acusticus.*
6. *Nerr. accessorius Willisii.*

Figura III. *Querdurchschnitt durch die Medulla oblongata in ihrem Anfange nach Deiters.*

1. Zellen des Hypoglossuskernes.
2. *Nerv. hypoglossus.*
3. Querschnitt von Bündeln des Accessorius.
4. *Accessorius Willisii.*



A. Meermann sc.



Tafel V.[1]

Figura I. *Nervus trigeminus und Plexus tympanicus von aussen dargestellt.*

a. *Glandula submaxillaris.*

b. *Musculus sternohyoideus.*

c. *Musc. thyreohyoideus.*

d. *Pharynx.*

e. *Musc. rectus capitis anticus major* und *Musc. longus colli.*

f. Ursprungszacken der *Musculi scaleni.*

g. *Musc. semispinalis cervicis.*

h. *Musculus obliquus capitis inferior.*

i. *Musc. rectus capitis posticus major.*

k. *Musc. obliquus capitis superior.*

l. *Musc. pterygoideus internus.*

m. *Musc. pterygoideus externus.*

n. *Musc. buccinator.*

o. *Musc. orbicularis oris.*

p. *Musc. orbicularis palpebrarum.*

q. *Musc. rectus oculi inferior* und der darüber theilweise sichtbare *Musc. rectus oculi internus.*

r. *Musc. rectus oculi superior.*

1. *Nervus trochlearis.*

2. *Nervus oculomotorius*, welcher sich während des Eintretens in die *Fissura orbitalis superior* in den *Ramus superior* und *inferior* theilt; von dem oberen Aste sind

3, die zwei Zweige für den *Musculus rectus oculi superior* und den *Levator palpebrae superioris* sichtbar.

4. Dessen *Ramus inferior.*

5. Der zu dem *Musc. obliquus oculi inferior* gehende starke Zweig.

6. Die zwei Zweige für den *Musc. rectus oculi inferior* und *internus.*

7. *Ganglion ciliare* mit den in der Umgebung des *Nerv. opticus* gegen die hintere Bulbusfläche verlaufenden *Nervi ciliares breves.*

8. Die in das *Gangl. Gasseri* übergehende grosse Wurzel des *Nerv. trigeminus.*

9. *Ramus primus nervi trigemini s. ophthalmicus.*

10. *Ramus secundus s. maxillaris superior*, welcher durch das theilweise erhaltene *Foramen rotundum* in die *Fossa sphenopalatina* tritt und zu dem gleichnamigen Ganglion

11, zwei Zweige sendet. Einige Fäden gehen aus dem Ganglion in die peripherische Bahn des *Nerv. infraorbitalis.*

12. Die aus dem *Nerv. infraorbitalis* in dem theilweise aufgebrochenen Oberkiefer nach abwärts zu den Zahnwurzeln verlaufenden *Nervi dentales posteriores.*

13. *Nervi dentales medii* und *anteriores* vereinigen sich mit den hintern Zahnnerven zu dem über den Zahnwurzeln liegenden

14. *Plexus dentalis superior.*

15. *Nerv. infraorbitalis.*

16. Die an der innern Augenhöhlenwand nach aufwärts steigenden *Nervi spheno-ethmoidales.*

17. *Nerv. pterygopalatinus* (s. Taf. VI, Fig. 1, 6).

18. *Nerv. Vidianus;* derselbe nimmt den *Nerv. petrosus profundus major* aus dem *Plexus caroticus* auf.

19. *Nerv. petrosus superficialis major.*

20. *Nerv. buccinatorius.*

21. *Nerv. pterygoideus externus.*

22. *Nerv. pterygoideus internus.*

23. *Nerv. alveolaris inferior* und *Nerv. mylohyoideus.*

24. *Nerv. lingualis*, welcher die

25, *Chorda tympani* aufnimmt.

26. *Nerv. sympathicus* geht als *Plexus caroticus cerebralis* nach der Schädelhöhle und sendet die nach rückwärts tretenden Fäden an den *Nerv. glossopharyngeus* und *vagus.*

27. *Nerv. glossopharyngeus* bildet an der untern Felsenbeinfläche das *Ganglion petrosum*, von welchem der *Nerv. Jacobsonii* zu dem auf dem *Promontorium tympani* freiliegenden *Plexus tympanicus* tritt.

28. *Nerv. vagus*, welcher in dem *Foramen jugulare* das gleichnamige Ganglion und nach seinem Austritt den *Plexus nodosus vagi* bildet.

29. *Nerv. accessorius Willisii* sendet seinen *Ramus internus* zum *Nerv. vagus.*

30. Der abgeschnittene *Nerv. facialis* ist auf dem *Processus transversus atlantis* befestigt.

31. *Nerv. hypoglossus*, welcher aus der Tiefe hervortritt, nimmt Zweige des *Nerv. cervicalis primus* (33) auf.

32. *Nerv. laryngeus superior.*

---

[1] Aus des Verfassers Anatomie der menschlichen Gehirnnerven.

33. Der unter dem zur Hälfte erhaltenen *Musc. rectus capitis lateralis* nach vorn tretende *Nerv. cervicalis primus* gibt Verbindungszweige zu dem *Nerv. vagus* und *hypoglossus* und bildet mit dem

34, *Nerv. cervicalis secundus* die erste Schlinge, aus welcher Zweige zu dem *Musc. longus colli* und *Rectus capitis anticus major* und *minor* gehen.

35. *Nerv. cervicalis tertius.*

36. *Nervuli carotico-tympanici s. nervi petrosi profundi minores*, welche den *Plexus caroticus* und *Plexus tympanicus* mit einander in Verbindung setzen. Der obere wird in den Handbüchern unter dem Namen *Nerv. petrosus profundus minor* aufgeführt.

37. *Nerv. Jacobsonii nervi glossopharyngei* geht in den *Plexus tympanicus* über.

38. *Ganglion oticum*, welches am hintern Rande des *Ramus tertius nervi trigemini* sichtbar ist, sendet den *Nerv. petrosus superficialis minor* nach oben gegen die vordere Felsenbeinfläche, und läuft dann gedeckt von der Sehne des *Musc. tensor tympani* und der *Chorda tympani* nach dem *Promontorium* zum *Plexus tympanicus.*

39. *Nerv. ad tensorem tympani* senkt sich in den freigelegten gleichnamigen Muskel ein.

40. *Plexus tympanicus* bildet an dem verwendeten Präparat einen ovalen Bogen, von welchem nach verschiedenen Richtungen die Nerven abgehen.

41. Der von dem *Plexus tympanicus* zum runden Fenster gehende Faden.

42. Der zum ovalen Fenster gehende Zweig.

43. *Nerv. petrosus profundus major.*

44. *Ramus tubae Eustachianae*, welcher unter dem *Ramus tertius nervi trigemini* zur Ohrtrompete gelangt.

45. Die Theilungsstelle des *Nerv. Vidianus* in den *Nerv. petrosus superficialis major* und den

46, *Nerv. petrosus profundus major.*

Figura II. *Ganglion Gasseri mit seinen Wurzeln und Aesten, etwas vergrössert, von aussen gesehen.*

1. Motorische schwache Wurzel.
2. Sensible starke Wurzel.
3. *Ganglion semilunare.*
4. *Ramus primus.*
5. *Ramus secundus.*
6. *Ramus tertius.*

Figura III. *Ganglion Gasseri mit seinen Wurzeln und Aesten, etwas vergrössert, von innen gesehen.*

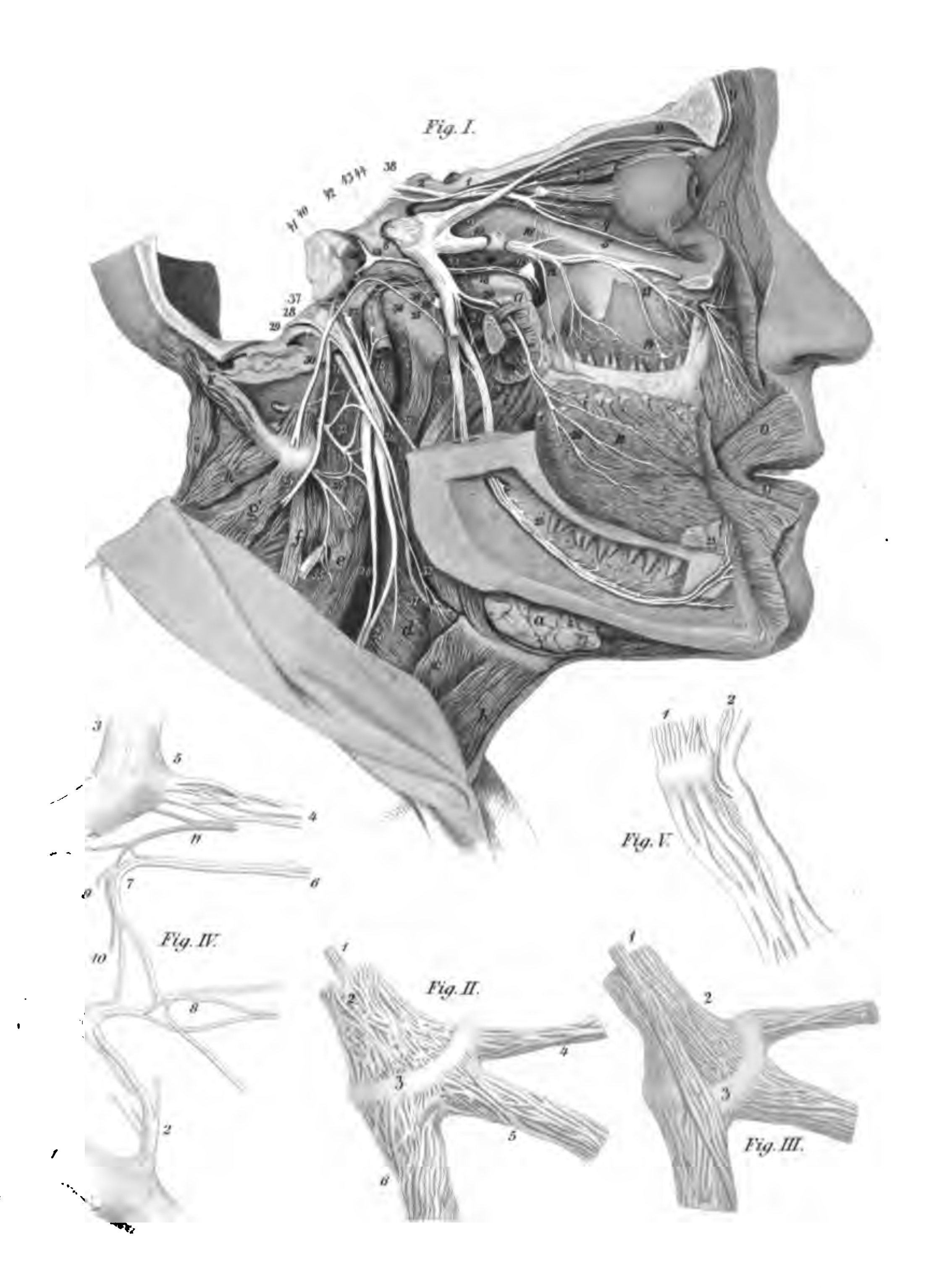
1. Motorische Wurzel.
2. Sensible Wurzel.
3. *Ganglion semilunare*, an welchem die motorische Wurzel vorbeigeht, um zum dritten Ast zu gelangen.

Figura IV. *Plexus tympanicus nach E. Bischoff.*

1. *Nerv. glossopharyngeus.*
2. *Nerv. Jacobsonii.*
3. *Nerv. facialis.*
4. *Nerv. petrosus superficialis major.*
5. *Ganglion geniculi.*
6. *Nerv. petrosus superf. minor.*
7. Zweige, welche nach der Eustachischen Röhre und dem *Ganglion petrosum* gehen.
8. Zweige für die *Tuba Eustachii.*
9. Fäden, welche wahrscheinlich aus dem Ganglion zum Vorhofsfenster gelangen.
10. Jacobson'sche Anastomose.
11. Arterienzweig, welcher zwischen *Nerv. petrosus superficialis major* und *minor* eine scheinbare Anastomose darstellt.

Figura V. *Verbindung des Accessorius mit dem Vagus.*

1. *Nervus vagus.*
2. *Nerv. accessorius Willisii.*



A. Meermann sc.



Tafel VIII.[1]

Figura I. *Nervus hypoglossus, Ramus lingualis nervi trigemini und die Austrittsstellen sämmtlicher Nervi cervicales von aussen zur Anschauung gebracht.*

a. *Musculus pterygoideus externus.*
b. *Musc. pterygoideus internus.*
c. *Musc. tensor veli palatini.*
d. *Pharynx.*
e. Ein Stück des *Musculus buccinator.*
f. *Musc. genioglossus*, und unter demselben der *Musc. geniohyoideus.*
g. *Musc. hyoglossus.*
h. *Musc. styloglossus.*
i. *Musc. stylohyoideus.*
k. *Musc. mylohyoideus* zurückgeschlagen.
l. *Musc. sternohyoideus.*
m. *Musc. sternothyreoideus.*
n. *Musc. thyreohyoideus.*
o. *Musc. omohyoideus.*
p. *Musc. scalenus anticus.*
q. *Musc. scalenus medius.*
r. *Musc. levator scapulae.*
s. *Musc. complexus major.*
t. *Musc. obliquus capitis superior.*
u. *Musc. rectus capitis lateralis.*

1. Der durchschnittene Wurm des kleinen Gehirns.
2. Die durchschnittenen *Crura cerebri.*
3. *Nervus trochlearis* erhebt sich hinter den Vierhügeln.
4. *Nervus oculomotorius.* Die Zahl befindet sich zwischen ihm und der abgeschnittenen *Carotis cerebralis.*
5. Ursprung des *Nervus trigeminus* an der Seitenfläche der Brücke und Verlauf desselben über die Spitze der *Pars petrosa.*
6. *Ganglion Gasseri.*
7. *Ramus primus nervi trigemini.*
8. *Ramus secundus nerv. trig.*
9. *Ramus tertius* in dem aufgebrochenen *Foramen ovale.*
10. Die beiden Ursprungswurzeln des *Nerv. auriculo-temporalis.*
11. *Nervus pterygoideus internus.*
12. *Nervi pterygoidei externi* und der durch den Muskel hindurchgehende *Ram. temporalis.*
13. *Nervus lingualis trigemini.*
14. *Nervus alveolaris inferior* abgeschnitten.
15. *Nervus lingualis trigemini*, welcher eine Anzahl Zweige zu dem
16, *Ganglion sublinguale* sendet.
17. *Nervus glossopharyngeus.*
18. *Ramus pharyngeus nervi glossopharyngei.*
19. *Ramus lingualis nervi glossopharyngei.*
20. *Nervus hypoglossus* vereinigt sich mit dem *Nervus cervicalis primus* in der Art, dass Zweige von letzterem zu ersterem treten, welcher gemeinschaftlich mit Zweigen aus dem *Nerv. cervicalis secundus* (30) als
21, *Ramus descendens hypoglossi* auf der Scheide der *Carotis communis* nach abwärts zieht und mit einem starken Verbindungszweig aus dem *Nervus cervicalis tertius* (31) die *Ansa hypoglossi* (24) bildet.
22. *Ramus thyreohyoideus.*
23. Die Endäste des *Nervus hypoglossus* für die *Musculi genioglossus, hypoglossus, geniohyoideus, lingualis* und hier ausnahmsweise für den *stylohyoideus.* Neben der Zahl 23 links ist die constant vorkommende Anastomose zwischen *Nerv. lingualis* und *hypoglossus* sichtbar.
24. Der aus dem *Nervus cervicalis tertius* nach unten und innen ziehende Zweig, welcher mit dem *Ramus descendens hypoglossi* die *Ansa hypoglossi* bildet.
25. Die aus dem *Ramus descendens* hervorgehenden Zweige gelangen zu den *Musculi omohyoideus, sternohyoideus* und *sternothyreoideus.*

[1] Aus des Verfassers Anatomie der menschlichen Gehirnnerven.

26. *Nervus petrosus superficialis major*, welcher sich in das *Ganglion geniculi nervi facialis* einsenkt.

27. In dem geöffneten *Canalis Fallopii* erscheint der *Nervus facialis* mit dem zum *Musculus stapedius* gehenden kleinen *Nervulus stapedius*.

28. *Chorda tympani* gelangt in dem aufgebrochenen *Canaliculus chordae* nach der Paukenhöhle, zieht zwischen Hammer und Ambos hindurch und vereinigt sich zwischen den beiden *Musculi pterygoidei* mit dem *Ramus lingualis nervi trigemini*.

29. *Nervus accessorius Willisii* etwas aus seiner Lage nach rückwärts gezogen.

30. *Nervus cervicalis secundus*, welcher mit dem ersten und dritten Halsnerv Schlingen bildet und dem *Nervus hypoglossus*, *vagus* und *sympathicus* Zweige ertheilt.

31. *Nervus cervicalis tertius*, welcher in dieser Abbildung gemeinschaftlich mit dem

32, *Nerv. cervicalis quartus* einen starken Zweig zum *Ramus descendens hypoglossi* sendet.

33—37. Die zwischen den beiden *Scaleni* hervortretenden 4 untern *Nervi cervicales* in Gemeinschaft mit dem *Nervus dorsalis primus* (37).

38. *Nervus phrenicus*, welcher hauptsächlich aus dem *Nervus cerv. quartus* stammt, aber durch Fäden aus dem *Nervus cerv. quintus* verstärkt wird.

39. *Nervus vagus*.

Figura II. *Eine schwammförmige Papille mit den in sie eintretenden Nerven, welche in einer secundären Papille mit zwei Krause'schen Körperchen enden, nach* **Kölliker.**

Figura III. *Uebergang einer Nervenfaser in die Speicheldrüsenzellen nach* *Pflüger.*

Figura IV. *Uebergang einer Nervenfaser in den Kern der Drüsenzelle nach* *Pflüger.*

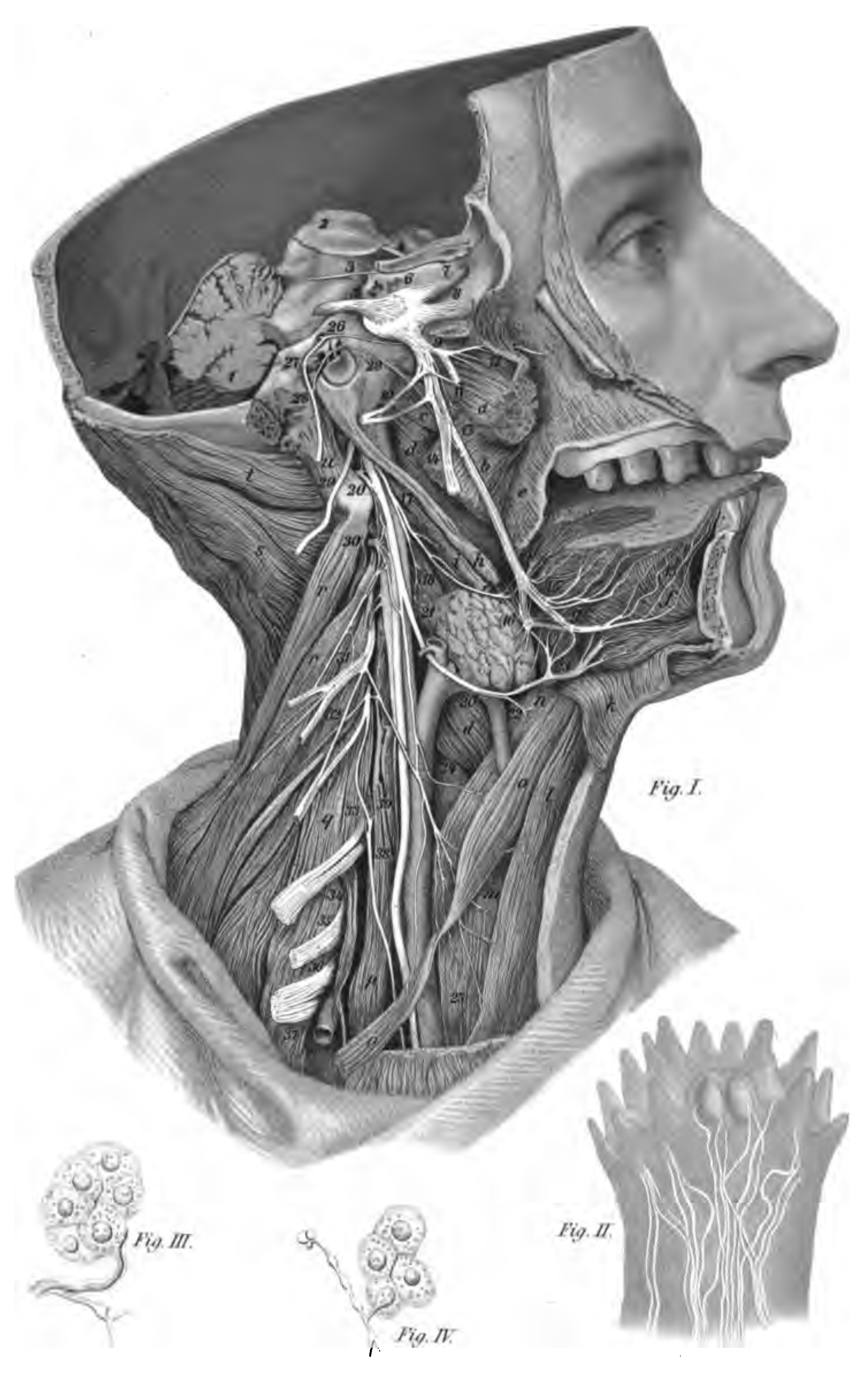


Fig. I.

Fig. II.

Fig. III.

Fig. IV.

A. Meermann sc.



Tafel I.[1]

Figura A. *Die Schichten der Stirn- und Scheitelgegend.*

1. Aeussere Haut.
2. Subcutanes Fettgewebe.
3. *Galea aponeurotica.*
4. *Pericranium externum.* Nach Rücklegung der vier Schichten wird
5, das Scheitelbein mit der Kranznaht sichtbar und nach Wegnahme eines Stückes der *Pars frontalis* des Stirnbeines ist
6, die *Dura mater* freigelegt, welche bei
7, abgeschnitten und umgeschlagen erscheint.
8. Nach Ausschneidung eines Stückes der *Dura mater* erscheint der Arachnoidealsack geöffnet, so dass die Gehirnwindungen durch das viscerale Blatt der Arachnoidea und die *Pia mater* durchschimmern.
9. *Pia mater* und viscerales Blatt der Arachnoidea zurückgeschlagen.
10. Freigelegte Windungen des Stirnlappens.
11. Geöffneter *Sinus longitudinalis superior.*

Figura B. *Die geöffneten Grosshirnventrikel.*

1. Die Gehirnwindungen mit der weissen und grauen Substanz und den Gehirnhäuten horizontal durchschnitten.
2. *Genu corporis callosi* mit den an ihm nach oben gelangenden *Arterias corporis callosi.*
3. *Corpus striatum* der rechten Seite am Boden des vorderen Hornes des Seitenventrikels theilweise abgetragen.
4. Linkes *Corpus striatum* mit dem vorderen Horn des linken Seitenventrikels.
5. *Thalamus opticus* der linken Seite mit der *Stria cornea*, welche sich als heller Streif zwischen ihm und dem *Corpus striatum* nach hinten und aussen zieht.
6. Aufsteigende vordere Fornixschenkel mit der *Commissura anterior* in der Tiefe zwischen denselben.
7. *Ventriculus septi lucidi.*
8. *Commissura media s. mollis* zwischen beiden *Thalami optici.*
9. Zirbeldrüse mit ihren beiden Armen, welche nach vorn in dünne gezackte Linien auslaufen, zusammenhängend mit der *Tela chorioidea* des dritten Ventrikels.
10. Polster — *Pulvinar* — des *Thalamus opticus.*
11. Hintere Parthie des *Plexus chorioideus ventriculi lateralis.*
12. Abgetragener Theil des Occipitallappens, unter welchem das *Tentorium cerebelli* sichtbar ist.
13. *Eminentia collateralis Meckelii* an der inneren Wand des *Cornu posterius ventriculi lateralis.* Zwischen der Zahl 11 und 17 sind die länglichen Wülste, der Vogelsporn — *Calcar avis* —, sichtbar.
14. *Tentorium cerebelli* der rechten Seite, aus welchem ein Stück ausgeschnitten ist, so dass darunter bei
15, das kleine Hirn mit seinen Windungen sichtbar ist.
16. Die Vierhügel — *Corpora quadrigemina* —, auf denen die Zirbeldrüse aufliegt.
17. Die zwei Venen der abgetragenen *Tela chorioidea*, welche sich zur *Vena magna Galeni* vereinigen. Diese biegt sich nach aufwärts und mündet in
18, den *Sinus tentorii s. rectus*, welcher sich bei
19, in den *Sinus transversus* der linken Seite fortsetzt.
20. *Sinus transversus* der rechten Seite ist

---

[1]) Einzelne Zahlen in den Bildern, welche sich nicht sehr deutlich abgedruckt haben, sollten mit Tinte eingeschrieben werden.

weiter als der linke, und stellt eine Fortsetzung des *Sinus longitudinalis superior* dar.

21. Hinterer Schenkel des Fornix abgeschnitten.

Figura C. *Grosses Gehirn horizontal durchschnitten mit geöffneten Ventrikeln.*

(Linksseitig sind die centralen Ganglien (5. 7. 8.) durch einen tiefen Horizontalschnitt theilweise abgetragen.)

1. Weisse Gehirnsubstanz mit den grauen Randwülsten. Die tiefe Spalte zwischen 1 und 8 ist die *Fossa Sylvii* zwischen Stirn- und Schläfenlappen.

2. Ein Rest des *Genu corporis callosi*.

3. *Septa lucida* mit einem kaum angedeuteten *Ventriculus septi lucidi*.

4. *Corpus striatum* im rechten Ventrikel.

5. *Corpus striatum* im linken Ventrikel theilweise abgetragen. (Die Zahl 5 rückwärts am Seitenventrikel stellt die abgetragene *Cauda corporis striati* dar.)

6. *Thalamus opticus sinister* mit dem *Tuberculum superius* desselben.

7. *Thalamus opticus* theilweise abgetragen.

8. Linsenkern, welcher mit der nach aussen angrenzenden Vormauer in geringer Entfernung von den Windungen der Insel in der *Fossa Sylvii* angebracht ist und von dieser seine Gefässe direkt bezieht.

9. *Plexus chorioidei ventriculi laterales*.

10. *Tela chorioidea*.

11. Hinteres Horn des Seitenventrikels. Die drei länglichen hellen Streifen stellen den Vogelsporn dar.

12. Kleines Hirn mit Venen seiner *Pia mater*.

13. *Vena magna Galeni*.

14. Zwischen den vorderen Enden der *Plexus chorioidei* und den aufsteigenden Schenkeln des Fornix stellen die rundlichen Oeffnungen die *Foramina Monroi* dar.

Figura D. *Horizontalschnitt durch den Kopf in der Mitte der Augenhöhlen.*

(Rechts ist die Schnittfläche etwas höher als links. Obere Hälfte des Schnittes.)

1. Schläfenlappen des Grosshirns.

2. Occipitallappen des rechten Grosshirns.

3. Kleinhirn theilweise abgetragen.

4. Brücke mit der vorn angrenzenden *Art. basilaris*.

5. Oberer Abschnitt des vierten Ventrikels.

6. Hinteres Ende des *Sinus tentorii*, welcher in

7, den *Sinus transversus sinister* übergeht.

8. *Sinus longitudinalis superior* setzt sich in den rechten *Sinus transversus* fort.

9. Gehirnanhang.

10. *Carotis cerebralis* mit den sie umgebenden blauen *Sinus cavernosi*.

11. Die beiden *Sinus sphenoidales*, von welchen der linke bedeutend grösser ist als der rechte.

12. Zellen des Siebbeines mit der sie auskleidenden Schleimhaut.

13. *Nervus opticus* umgeben von seiner Scheide und dem Fett der Augenhöhle.

14. *Musculus rectus oculi externus*, welcher vorn mit seiner Sehne in die *Capsula Tenoni* eintritt.

15. *Musc. rectus oculi internus* mit Zweigen des *Nerv. oculomotorius*.

16. Etwas eingesunkener Augapfel mit dem Glaskörper, der Linse und der vorderen Augenkammer.

17. Scheidewand der Nasenhöhle mit der sie überziehenden Schleimhaut. Die engen Nasenhöhlen erweitern sich etwas hinter den beiden Nasenbeinen.

18. *Musculus temporalis*, welcher hinter dem Jochbein seinen grössten Querdurchmesser zeigt.

19. *Nervi ciliares breves* in dem Fett der Augenhöhle.



ler Vereinigungsstelle
:em *Tentorium cerebelli.*
ron denen der rechte

ẏe des Schnittes stehen
aussen die Bedeckun-
ken Knochen in Zu-

———

hnitt des Kopfes in
ltlas und dem Epi-
>orn gesehen.

Substanz der Scheitel-

: *inferior* am unteren

dritten Ventrikel. Die
rpus callosum.
ait dem *Pes hippocampi*
les Seitenventrikels.
Zwischen den beiden
Commissura posterior

lateralis im Seiten-

torium cerebelli, welche
Zusammenhang steht.
:e. Vorderes Ende des

schief durchschnitten
und den Kleinhirn-

laris. Linkerseits sehr

Os occipitis mit dem
.urchschnittenen Arte-

ıs den Griffelwarzen-

ɛ des Atlas mit den

›en können leicht an die

leicht concaven oberen und unteren Gelenkflächen.

14. Körper des Epistropheus.

15. Dessen *Processus odontoideus* mit den beiden *Ligamenta alaria superiora* von der Spitze des Zahnes zu den *Partes condyloideae* gelangend.

16. Frontalschnitt der beiden Felsenbeine mit Durchschnitten durch das häutige Labyrinth.

17. *Ligamenta alaria superiora.* Ueber denselben befinden sich die *Dura mater* und die beiden *Arteriae basilares.*

18. *Arteria vertebralis.*

Figura D. *Sagittalschnitt linkseitig am Kopfe, um die gegenseitigen Beziehungen zwischen Unterkiefergelenk, äusserem Gehörgang und der Pars mastoidea zur Anschauung zu bringen.*

1. Schief abgeschnittenes Stirn- und Scheitelbein, welche wegen der schiefen Schnittfläche etwas dick erscheinen.

2. Abgeschnittene Windungen des Scheitel- und Schläfenlappens, zwischen denen vorn das obere Ende der *Fossa Sylvii* sichtbar ist.

3. Schief abgeschnittener *Musculus temporalis.*

4. *Musc. masseter* mit dem *Musc. temporalis* innig zusammenhängend.

5. Aufsteigender Ast des Unterkiefers mit dem *Processus condyloideus.*

6. Sagittal durchschnittene *Articulatio maxillae inferioris* mit dem *Meniscus* zwischen der vorderen und hinteren Kapselwand. Die über dem *Meniscus* befindliche Gelenkhöhle ist grösser als die unter demselben vorhandene. Die Gelenkspalten sind mit Absicht grösser dargestellt, als sie in Wirklichkeit erscheinen.

7. Der zwischen dem Unterkiefer einerseits und dem äusseren Gehörgang, der *Pars mastoidea* und dem Kopfnicker andererseits befindliche Abschnitt der *Glandula parotis.*

8. Aeusserer Gehörgang. *Pars cartilaginea* desselben.

9. *Pars mastoidea* des Schläfenbeins mit den Zellen desselben, rückwärts und unten von einigen Nackenmuskeln begrenzt.



Tafel III.

Figura A. *Frontalschnitt durch den vorderen Theil des Gesichtes von einem fetten weiblichen Individuum.*

1. Stirnlappen der Grosshirnhemisphären.

2. *Sinus longitudinalis superior.*

3. *Falx cerebri.* Da dieselbe vor der *Crista galli* durchschnitten ist, so bildet sie eine vollständige Scheidewand zwischen den beiden Hemisphären.

4. Dach der Augenhöhle, über welchem die Orbitalwindungen der Stirnlappen liegen.

5. Augenhöhle mit dem vor der Iris durchschnittenen Augapfel. Die Zahl 5 bedeutet die Enden der abgeschnittenen Sehne des *Musc. obliquus oculi superior.*

6. Thränenkanal schief durchschnitten.

7. Durchschnitt des hinter dem Sack der *Conjunctiva* befindlichen Fettes.

8. Augenlider mit dem durchschnittenen *Orbicularis palpebrarum.*

9. Siebbeinzellen und Eingänge in die Stirnhöhlen.

10. *Sinus maxillaris s. Antrum Highmori.*

11. Vorderes Ende der unteren Muschel. 11 rechts im Bilde stellt die untere Muschel mit der Mündung des Thränennasenkanales dar.

12. Nasenscheidewand. Oben aus der *Lamina perpendicularis* des Siebbeins und unten aus dem Knorpel gebildet.

13. Die beiden Thränenkanälchen, welche an der Seitenwand des Thränensackes einmünden.

14. *Processus alveolaris* des Oberkiefers mit dem vorderen Backenzahn rechterseits. Linkerseits fällt der Schnitt zwischen den Eck- und Backenzahn.

15. *Canalis incisivus,* an welchem die Schleimhaut der Mundhöhle mit jener der Nasenhöhle in Zusammenhang steht. Ein Schleimhautkanal findet sich jedoch bei Erwachsenen äusserst selten.

16. Abgeschnittene Kinnmuskeln.

17. Fett der Backengegend, in welchem oben die Gesichtsmuskeln auf dem Querschnitt sichtbar sind.

18. *Musc. buccinator* mit der Schleimhaut vereinigt.

Figura B. *Frontalschnitt des Kopfes durch die Unterkieferkörper, die Mitte der Nasenhöhlen und den hinteren Theil der Augenhöhlen.*

1. Stirnlappen mit den Windungen ihrer drei Flächen.

2. Die von der *Pia mater* überzogenen Abschnitte der inneren Flächen, welche durch die *Falx cerebri* nicht voneinander abgegrenzt sind.

3. *Sinus longitudinalis* mit der sehr wenig weit zwischen die Hemisphären hereintretenden *Falx cerebri.*

4. Knochenwände der Augen- und Schädelhöhle von sehr ungleicher Dicke an den verschiedenen Stellen.

5. Augenhöhle mit ihrem Fett, den sechs quer durchschnittenen Muskeln und dem *Nerv. opticus,* welcher in geringem Abstand von dem *Rectus internus* angebracht ist.

6. Linke Augenhöhle etwas weiter vorn durchschnitten, so dass der etwas dickere *Musc. obliquus oculi superior* innen oben mehr sichtbar ist als rechts.

7. Siebbein mit der oberen und mittleren Muschel, von denen erstere schwächer, letztere stärker in der Nasenhöhle vorspringen.

8. Highmorshöhle mit ihrer Auskleidung.

9. Untere Muschel mit der unebenen Knochenfläche.

10. Durchschnittene Backenzähne in dem Zahnfortsatz des Oberkiefers.

11. Ungleich dicke Schleimhaut am harten Gaumen. Die am Boden der Nasenhöhle befindliche bildet einen gleichmässig dünnen Beleg.

12. *Musc. buccinator* mit der Schleimhaut im *Vestibulum oris.*

13. Unterkiefer mit dem *Musc. masseter.*

14. *Platisma myoides* und vorderer Bauch des *Digastricus.*

15. *Musc. mylohyoideus.*

16. *Musculus genioglossus* und unter ihm der *Musc. geniohyoideus.*

17. Muskeln der Zunge mit dem *Septum linguae.*

18. *Musc. masseter* zusammenhängend mit dem

19. *Musc. temporalis* und dem *Processus coronoideus.*

20. Haut, subcutane Fettschichte und Schläfenfascien am Jochbogen angeheftet.

Figura C. *Frontalschnitt des Kopfes in der Gegend des aufsteigenden Unterkieferastes, der Nasen- und Keilbeinhöhlen von vorn gesehen.*

1. Drei Stirnwindungen der Grosshirnhemisphäre, in denen die Gehirnventrikel noch nicht getroffen sind; ebenso hat der Schnitt den Balken noch nicht erreicht.

2. *Falx cerebri* zwischen den oberen Abtheilungen der inneren Flächen. Abwärts berühren sich die Windungen der beiden Hemisphären direkt.

3. *Sinus longitudinalis superior.*

4. Linker Schläfenlappen gestreift.

5. *Sinus sphenoidales.*

6. Nasenhöhlen in der Nähe der Choanen und Einsicht in das *Cavum pharyngo-nasale.* Rechts und links sind die hinteren Enden der mittleren Muscheln sichtbar.

7. Die verschiedenen Nerven in der *Fissura orbitalis superior.* Der *Nervus opticus* innen und oben.

8. *Ramus secundus nervi trigemini* in der *Fossa spheno-palatina* durchschnitten.

9. *Musc. temporalis* und *masseter* innig vereinigt.

10. *Musc. pterygoideus externus.*

11. *Musc. pterygoideus internus.*

12. *Musc. dilatator tubae s. tensor veli palatini.*

13. Muskeln des Gaumensegels.

14. Tonsille.

15. Aufsteigender Ast des Unterkiefers.

Figura D. *Frontaldurchschnitt des Kopfes unmittelbar vor den Ohren und vor der Wirbelsäule.*

1. Scheitellappen mit der tiefen Spalte lateralwärts an der *Fossa Sylvii.*

2. Innere Fläche der Grosshirnhemisphäre geschieden durch die *Falx cerebri.*

3. *Sinus longitudinalis superior.*

4. *Corpus callosum.*

5. *Ventriculus septi lucidi.*

6. *Corpus striatum.*

7. *Nucleus lenticularis.*

8. Aufsteigende Fornixschenkel.

9. Spongiöser hinterer Keilbeinkörper unmittelbar hinter der Sattellehne durchschnitten.

10. *Carotis cerebralis* umgeben von dem *Sinus cavernosus.*

11. Gelenk des Unterkiefers mit dem *Meniscus* und der kleineren unteren und grösseren oberen Gelenkhöhle.

12. *Tuba Eustachii cartilaginea.*

13. *Musc. pterygoideus externus.*

14. *Musc. dilatator tubae.*

15. *Musc. levator veli palatini.*

16. Reste des *Musc. rectus capitis anticus major.*

17. Reste der *Constrictores pharyngis* und der seitlichen Halsmuskeln.
